

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1908

THÈSE

N°

308

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le Jeudi 9 Juillet 1908, à 1 heure

PAR

Ali KHAN

CHOLÉRA EN PERSE

Prophylaxie et Traitement

Président : M. CHANTEMESSE, professeur

Juges { MM. GILBERT, professeur
THOINOT, professeur
DESGREZ, agrégé

Le candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

Henri JOUVE, Éditeur

15, Rue Racine, 15

1908

THÈSE
POUR
LE DOCTORAT EN MÉDECINE

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1908

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le Jeudi 9 Juillet 1908, à 1 heure

PAR

Ali KHAN

CHOLÉRA EN PERSE

Prophylaxie et Traitement



Président : M. CHANTEMESSE, professeur

Juges { *MM. GILBERT, professeur*
THOINOT, professeur
DESGREZ, agrégé

Le candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

Henri JOUVE, Éditeur

15, Rue Racine, 15

—
1908

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Doyen	M. LANDOUZY
Professeurs	MM.
Anatomie.....	NICOLAS
Physiologie.....	CH. RICHET
Physique médicale.....	GARIEL
Chimie organique et Chimie générale.....	GAUTIER
Parasitologie et histoire naturelle médicale.....	BLANCHARD
Pathologie et thérapeutique générales.....	BOUCHARD
Pathologie médicale.....	BRISSAUD
	DEJERINE
Pathologie chirurgicale.....	LANNELONGUE
Anatomie pathologique.....	PIERRE MARIE
Histologie.....	PRENANT
Opérations et appareils.....	QUENU
Pharmacologie et matière médicale.....	POUCHET
Thérapeutique.....	GILBERT
Hygiène	CHANTEMESSE
Médecine légale.....	THOINOT
Histoire de la médecine et de la chirurgie.....	GILBERT-BALLET
Pathologie expérimentale et comparée.....	ROGER
Clinique médicale.....	HAYEM
	DIEULAFOY
	DEBOVE
	LANDOUZY
Maladies des enfants.....	HUTINEL
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.....	JOFFROY
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....	GAUCHER
Clinique des maladies du système nerveux.....	RAYMOND
Clinique chirurgicale.....	LE DENTU
	BERGER
	RECLUS
	SEGOND
Clinique ophtalmologique.....	DE LAPERRONNE
Clinique des maladies des voies urinaires.....	ALBARRAN
Clinique d'accouchements.....	PINARD
	BAR
	RICHEMONT-DESSAIGNES
Clinique gynécologique.....	POZZI
Clinique chirurgicale infantile.....	KIRMISSON
Clinique thérapeutique.....	ALBERT ROBIN

Agrégés en exercice.

MM.			
AUVRAY	CUNEO	LAUNOIS	NOBECOURT
BALTHAZARD	DEMLIN	LECENE	OMBREDANNE
BRANCA	DESGREZ	LEGREY	POTOCKI
BEZANÇON (FER.)	DUVAL (PIERRE)	LENORMANT	PROUST
BRINDEAU	GOSSET	LEPER	RENON
BROCA (ANDRÉ)	GOUGET	MACAIGNE	RICHAUD
BRUMPT	JEANNIN	MAILLARD	RIEFFEL, chef
CARNOT	JEANSELME	MARION	des travaux anat.
CASTAIGNE	JOUSSET (ANDRÉ)	MORESTIN	SICARD
CLAUDE	LABBE (MARGEL)	MULON	ZIMMERN
COUVELAIRE	LANGLOIS	NICLOUX	

Par délibération en date du 8 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions, émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

JE DÉDIE CE TRAVAIL, CONSÉCRATION DE MES ÉTUDES,

A MON PÈRE ET A MA MÈRE

biens-aimés qui ont entouré mon enfance et ma jeunesse de tendres affections, de bontés, de dévouements et de sacrifices. Qu'ils reçoivent ici l'hommage de mon profond amour filial et de mon affectueuse reconnaissance.

A SON EXCELLENCE

HADJI MOHAMMED HOSSEÏN AMINÉZARB

VICE-PRÉSIDENT DU PARLEMENT PERSAN

qui depuis mon enfance n'a cessé de me combler de ses bontés inestimables, et dont la haute bienveillance a toujours facilité mes études. Je garderai pour lui, pendant toute ma vie, une reconnaissance profonde et une gratitude respectueuse.

A M. MOHAMMED ISPAHANI

qui dès le début de mes études à Paris, m'a toujours témoigné une sympathie cordiale et une amitié sincère. Il a été pour moi en France le plus affectueux guide et le meilleur appui en toute circonstance. Je lui adresse ici mes très sincères remerciements.

A SON AIMABLE FAMILLE

dont je garderai le meilleur souvenir.

(FAZOZA)

A MES PARENTS

A MES AMIS ET MES CAMARADES

Ayant terminé nos études médicales, nous considérons comme notre plus grand devoir d'adresser à cette place, l'expression de notre profonde et respectueuse reconnaissance aux éminents professeurs des Universités de Paris, ceux de la Faculté des Sciences et de la Faculté de Médecine.

Il nous est bien doux de penser ici à l'accueil si généreux que nous avons reçu en France pendant la durée de nos études dans ce beau pays hospitalier.

Après avoir remercié nos maîtres de la Faculté de Sciences (P.-C.-N.) nous offrons nos hommages très reconnaissants à nos professeurs de la Faculté de Médecine.

Nous adressons nos remerciements bien respectueux à nos maîtres dans les hôpitaux et les laboratoires.

A M. LE DOCTEUR LUCAS-CHAMPIONNIÈRE

Ancien chirurgien de l'Hôtel-Dieu
Membre de l'Académie de Médecine
Commandeur de la Légion d'honneur
(1901-1902)

A M. LE DOCTEUR ROUTIER

Chirurgien de l'Hôpital Necker

*dans le service duquel nous avons eu
l'honneur d'être stagiaire (1903-1904).*

A M. LE DOCTEUR DANLOS

Médecin en chef de l'Hôpital Saint-Louis
Chevalier de la Légion d'honneur

EXTERNAT PREMIÈRE ANNÉE (1904-1905)

*auquel nous devons le peu que nous savons
sur les maladies cutanées et vénérien-
nes.*

A M. LE DOCTEUR BAZY

Chirurgien en chef de l'Hôpital Beaujon
Chevalier de la Légion d'honneur

EXTERNAT DEUXIÈME ANNÉE (1905-1906)

*que nous remercions particulièrement
pour son enseignement sur la Chirurgie
des voies urinaires et la Gynécologie.*

A M. LE DOCTEUR CETTINGER

Médecin en chef de l'Hôpital Broussais
Chevalier de la Légion d'honneur

EXTERNAT TROISIÈME ANNÉE (1906-1907)

*à qui nous sommes redevable du peu de
connaissance que nous pouvons avoir
en clinique.*

A M. LE PROFESSEUR MAYGRIER

Accoucheur de la Maternité de Paris
Chevalier de la Légion d'honneur

*dans le service duquel nous avons fait
notre stage d'accouchement.*

A M. LE PROFESSEUR LANDOUZY

Doyen de la Faculté de Médecine de Paris
Membre de l'Académie de Médecine
Officier de la Légion d'honneur

A M. LE PROFESSEUR DEBOVE

Ancien Doyen de la Faculté
Membre de l'Académie de Médecine
Commandeur de la Légion d'honneur

A MM. LES PROFESSEURS RAYMOND,
BRISAUD, DIEULAFOY, A. ROBIN,
LE DENTU, RECLUS, DE LAPERSONNE,
PINARD ET BARD

Médecins, Chirurgiens et Accoucheurs des Hôpitaux de Paris
dont nous avons eu l'honneur de recueillir des savants
enseignements (1907-1908).

A M. LE DOCTEUR AUCLAIR

Médecin de l'Hôpital Saint-Antoine

que nous remercions tout spécialement.

A M. LE DOCTEUR A. CANTONNET

Chef de clinique ophtalmologique à l'Hôtel-Dieu

*qui nous a aidé à préparer notre con-
cours d'externat et à qui nous devons
une très sincère reconnaissance.*

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

M. LE PROFESSEUR A. CHANTEMESSE

Professeur d'Hygiène
à la Faculté de Médecine de Paris
Médecin des Hôpitaux
Inspecteur général des services sanitaires
Membre de l'Académie de Médecine
Officier de la Légion d'honneur.

CHOLÉRA EN PERSE

Prophylaxie et Traitement

INTRODUCTION

Chaque fois que le choléra asiatique, endémique aux Indes, son foyer originaire, a subi une recrudescence et a commencé à faire des incursions à travers le monde, la Perse a malheureusement été presque toujours contaminée en totalité ou en partie.

Toute manifestation cholérique importante a aussitôt un retentissement immédiat sur notre pays dont la situation géographique (voisinage avec le foyer) est la cause d'une contamination facile. De plus, les mauvaises conditions hygiéniques de ses habitants laissent le champ absolument libre à l'élément propagateur.

Les conférences sanitaires internationales, dont la Perse a fait souvent partie, ont pourtant bien indiqué les moyens de défense efficaces contre la propagation des maladies épidémiques, et ces moyens appliqués

avec soin dans la plupart des pays intéressés ont donné de bons résultats. Ceux-ci ont enrayé presque complètement la marche du choléra vers l'Europe. En France notamment, des mesures prophylactiques méthodiques et sévères, dirigées par les conseils de l'homme éminent qu'est M. le professeur Chantemesse, ont maintes fois protégé ce beau pays.

En Perse on a malheureusement négligé de prendre certaines mesures nécessaires, et malgré toutes ces épidémies qui ont ravagé notre pays pendant un siècle, nos services sanitaires n'ont subi aucune amélioration notable et restent actuellement assez défectueux.

Grâce aux travaux de MM. Chantemesse, Metchnikoff, Roux, Borel, Koll, Meinick et Tsukuki, nos connaissances sur la pathogénie et le mode de propagation du choléra sont beaucoup plus complètes aujourd'hui qu'il y a quelques années et nous savons très bien comment nous pouvons défendre un pays contre l'invasion de ce terrible fléau.

Ce qu'il faut tout d'abord, c'est bien savoir de quelle façon et par quels intermédiaires les germes pathogènes sont transportés d'un lieu à un autre, et ensuite connaître les moyens prophylactiques nécessaires pour empêcher, ou pour le moins enrayer, cette propagation.

Il nous faudrait en Perse une prophylaxie méthodiquement exécutée par des services sanitaires modernes. Aux barrières dressées contre le choléra entre les nations, il faut en ajouter d'autres entre

les villes, entre les maisons, entre les individus, et c'est de la multiplication, de la coordination de ces efforts que sortira cette magnifique victoire de l'humanité contre un de ses ennemis les plus redoutables.

Si d'après l'historique exposé, dans notre premier chapitre, la Perse a été tant de fois envahie par le choléra, si chaque épidémie a été si meurtrière dans notre pays, c'est tout simplement parce que nous avons trop négligé les moyens prophylactiques.

L'homme a beaucoup de procédés à sa disposition pour se préserver contre ce fléau dévastateur. Il est certain que si nous avions procédé comme les Européens, nous n'aurions pas à déplorer aujourd'hui tant de désastres causés par le choléra. Nous aurions peut-être l'occasion d'en regretter encore d'autres si nous ne nous dépêchions pas de prendre toutes les mesures prophylactiques nécessaires. Il est temps que nous mettions un terme à tous les ravages causés par cette terrible maladie. La Perse lui a payé jusqu'ici un tribut assez lourd ; il est actuellement nécessaire d'agir vigoureusement.

Nous ne sommes plus en effet à l'époque où M. le Dr Tholozan (1) écrivait ces mots : « L'esprit des Persans, depuis mille ans jusqu'à aujourd'hui, est coulé dans le même moule... Leur médecine, leur hygiène est la même que celle qu'on enseignait en Europe il y a trois cents ans ». Cet esprit dont parlait

1. THOLOZAN, *Rapport au roi de Perse*. 1869

M. Tholozan il y a une quarantaine d'années, s'est complètement modifié. Les Persans se rendent très bien compte aujourd'hui qu'il faut de l'hygiène moderne. La médecine arabe dont parlait M. Proust en 1883 a presque entièrement disparu de la Perse et bientôt il n'en restera plus trace que dans l'histoire. Ayant déclaré que le génie oriental est resté en arrière des besoins et des destinées du genre humain, le Professeur Proust, expliquant les causes de nos désastres cholériques ajoutait : « L'habitude d'universelle obéissance a laissé dans la Perse comme dans tout l'Orient une civilisation immuable... L'homme n'est compté pour rien en Orient. La religion lui conseille surtout le mépris de lui-même, la politique lui impose la servitude et prodigue sa vie... »

Aujourd'hui nous pouvons dire que cette obéissance et cette servitude ont vécu ! D'autre part, l'Islam ne nous a jamais défendu de conserver notre santé. Bien au contraire notre religion nous enseigne qu'un des devoirs sacrés de l'homme est de préserver son corps contre le moindre danger. Le chef de l'Islam exige même que nous placions ce devoir avant tous les autres.

Les Persans sont donc tout disposés à améliorer et perfectionner leurs conditions hygiéniques, et nous espérons que nos compatriotes sentiront toute l'importance des moyens prophylactiques que nous allons exposer et qu'ils voudront bien les appliquer avec énergie.

Nous passerons successivement en revue les diverses faces de la question.

Nous commencerons par exposer l'historique du choléra en Perse afin de bien montrer combien de fois notre malheureux pays a été envahi par le terrible fléau. Ensuite nous expliquerons avec quelques détails les modes de propagation cholérique, particuliers à notre pays. Après nous être bien pénétré des faits, nous essayerons d'indiquer les moyens prophylactiques, qui pourraient être employés pour enrayer les invasions cholériques. Nous terminerons notre rapide étude par un aperçu sur la sérothérapie et le traitement en général du choléra.

Notre but sera atteint si nous avons le bonheur d'apporter notre contribution, si petite soit-elle, à la défense sanitaire de notre pays.

CHAPITRE PREMIER

Histoire du choléra en Perse

Malgré tous nos efforts nous n'avons pu trouver aucun document scientifique sur les épidémies de choléra qui ont eu lieu en Perse avant le siècle dernier. Nous ne pouvons donc commencer notre étude qu'à partir de cette époque.

Depuis 1820 (1234 de l'Hegire) jusqu'en 1907 (1325), il y a eu sept grandes épidémies en Perse, et chaque fois presque toutes les villes ont été contaminées.

1^o La première en date fut celle de 1821 (1236 H.). Depuis quatre ans le choléra dévastait toute la presqu'île indienne. Il avait infecté d'abord Calcutta, Malabar et Bombay (1818-1819 et 1829) tout en se propageant en même temps à Ceylan, Singapore et Siam, puis à Bornéo, Canton et Chang-Haï. En 1821 il avait atteint les Philippines et continué ses ravages dans ces régions. A la même époque la marche progressive du choléra prenait le chemin de l'ouest et apparaissait dans les régions du golfe Guyerate.

Peu de temps après, au mois de juin 1821, il faisait son entrée au golfe Persique et infectait Bender-Bouchir. Une fois arrivé sur le territoire persan, le choléra trouvait tous les moyens favorables à sa propagation et prenait rapidement le chemin des grandes villes. Il arrivait bientôt à Chiraz, en passant par Cazeroun, et puis à Isphahan, en traversant Abadeh. Pendant toute la saison d'été et même jusqu'à la fin de l'automne, il ravagea ces villes et fit d'innombrables victimes, mais à l'approche de l'hiver il s'apaisa pour reprendre au printemps suivant.

En avril 1823 (1239 Heg.), il réapparaissait en effet avec intensité dans ces régions et, accompagnant alors les nombreuses caravanes qui transportent les marchandises d'Isphahan et de Chiraz à destination de Téhéran, ainsi que celles qui vont à Mechhed (ville Sainte), il envahit peu à peu toutes les villes situées au centre de la Perse et arriva bientôt sur les bords de l'Arax.

Ayant parcouru ainsi dans l'espace de trois ans toute une partie de la surface de la Perse sans que rien lui barre le passage, le choléra continua sa course en avant pour apparaître sur les bords de la Mer Caspienne et faire des ravages dans les provinces de Guilan (Recht, Enzéli, Lahidjan) et de Mazenderan. De là, en passant par Astara, Lenkoran, Salian et Bakou (22 sep.), il gagna Astrakan (Russie) et, pour cette fois, arrêta là sa course.

Tandis qu'il ne s'avancait plus de ce côté-ci pour aller infecter l'Europe, il pénétrait en Chine par une

autre voie (1823), rayonnait dans les régions avoisinantes pendant quatre années consécutives (1823-1827) et éclatait à la fin de cette époque à Arenbourg, ville qui est placée sur la frontière de la Russie d'Europe et qui a des relations commerciales importantes et constantes avec les marchés de la Haute-Asie. L'année suivante presque toutes les villes situées dans cette zone étaient infectées.

20 La deuxième épidémie du choléra en Perse a eu lieu en 1829 (1248 Heg.). Cette fois encore le fléau était parti de son pays d'origine (l'Inde).

. En 1827 on avait annoncé une recrudescence très importante aux Indes et on devait bien s'attendre à un nouveau retentissement dans les pays limitrophes. En effet, le choléra ne tarda pas à entrer en Afghanistan et à infecter plusieurs de ses villes principales. Continuant alors sa marche funeste, il pénétra l'année suivante en Perse (1826). Notre pays, mal protégé contre le fléau et manquant, surtout à cette date, de tous les moyens prophylactiques nécessaires, lui laissa encore le chemin libre et se laissa traverser presque d'un bout à l'autre, de sorte qu'à la fin de l'année 1829, c'est-à-dire dans l'espace de quelques mois, le choléra avait même franchi l'Arax. Envahissant à la fin Recht et le port d'Enzéli, et passant par la Géorgie et le Caucase, il était arrivé à Balian, Bakou et Derbent.

La saison d'hiver arriva et, comme d'habitude, apaisa pour un certain temps l'épidémie; mais au commencement de 1830 Astrakan et Tiflis furent à

leur tour contaminés ainsi que tous les districts avoisinants. Un an après, Saint-Petersbourg fut infecté par le choléra.

Cette seconde épidémie a pénétré non seulement en Europe, mais encore en Amérique et en Afrique. En effet, pendant l'année 1831 le choléra parcourait de juillet en novembre la Russie, l'Allemagne et l'Angleterre; on le signalait successivement à Berlin, Francfort, Edimbourg et Londres et au mois de mars 1832 il entra en France par Calais.

Pendant cette même année 1831 (1248 de l'Hég.), le choléra pénétrait aussi à La Mecque, importé par les Hadjis (pèlerins) indiens, y faisait de nombreuses victimes, et tout en suivant d'autres pèlerins musulmans de retour dans leur pays, il se propageait jusqu'en Afrique. Nous aurons d'ailleurs à revenir longuement dans un des chapitres suivants sur cette importante question du pèlerinage obligatoire pour les Musulmans.

Pendant les années suivantes le choléra continuait sa course à travers le monde, contaminant le Canada (1832), l'Amérique du Nord, le Portugal (1833), l'Espagne, la France (1834), l'Algérie (1835), l'Italie (1836), la Bavière et enfin la Russie du Sud (1837). Comme nous le voyons, cette fois, presque toutes les parties du globe ont été touchées par le choléra asiatique qui avait commencé sa course par l'Afghanistan et la Perse.

3. La troisième épidémie qui ravagea notre pays apparut vers le milieu de 1846 (1263 de l'Hég.). Le

choléra nous arrivait encore de son pays d'origine. Après une épidémie intense qui durait depuis trois ans à Calcutta et dans les autres parties des Indes, il se propageait d'un côté en Chine et de l'autre en Afghanistan (Caboul, en juillet 1844, Candahar, mai 1845, Bokhara, juillet 1845) et en Turkestan. L'épidémie régnait dans ces deux pays pendant deux années successives et faisait enfin son entrée en Perse (Mechhed, février 1846 ; Ispahan, août 1846). Cette fois c'étaient surtout les villes situées dans la région du nord qui étaient infectées, tandis que celles qui étaient placées au sud restaient presque indemnes.

De notre pays le choléra se dirigeait d'un côté vers Bagdad et de l'autre vers Tiflis et Astrakan. Partant de ces foyers il gagnait du premier Constantinople, et du second la Russie, l'Allemagne, la France, puis les deux Amériques par une formidable randonnée qui dura sept ans (1847-1854).

Nous constatons ainsi que pendant cette troisième invasion universelle, c'est encore la Perse qui, après l'Afghanistan, a laissé le passage complètement libre au choléra.

4° La quatrième apparition du choléra en Perse fut celle de 1851 (1268 de l'Hég.). Elle dura plusieurs années. En effet d'après les données de M. le professeur Proust, depuis cette époque jusqu'en 1862, neuf fois on constatait l'existence de l'épidémie dans le pays. A notre avis ce n'était là que des exaltations de virulence des germes laissés par une épidémie non éteinte, et, non comme certains l'ont cru,

neuf nouvelles manifestations pendant l'espace de dix ans. L'origine de cette épidémie prolongée n'est pas très facile à démontrer. Il nous semble que son berceau se trouvait sur le littoral de la mer Caspienne, dans certaines villes russes où des germes pathogènes étaient restés de l'ancienne épidémie (1847-1854). M. Lenz, délégué de la Russie à la conférence de Vienne, s'appuyant sur les constatations du D^r Arkangelsky, était en effet d'avis que l'épidémie de 1846 n'était pas entièrement éteinte en Russie pendant quelques années (1).

5° La cinquième invasion du choléra en Perse date de 1869 (1287). Le choléra était importé à la Mecque au mois d'avril 1865 par des pèlerins indiens, il envahissait aussitôt la Médine et faisait rage pendant les trois jours de fête à l'Arafat. Le nombre des victimes pendant ce pèlerinage dépassait trente mille et les docteurs égyptiens, arrivés pour prendre quelques mesures nécessaires, trouvaient des cadavres en voie de putréfaction dans certaines rues et certaines mosquées. L'épidémie se répandait ensuite sur les Hadjis dans tous les sens, elle envahissait d'abord l'Egypte en raison de sa proximité, puis elle accompagnait les pèlerins partant pour Suez sur les bateaux à vapeur. De Suez le choléra se propageait dans plusieurs ports et villes d'Europe, et bientôt tout le bassin de la Méditerranée était infecté. Constantinople fut à son tour envahi, puis Smyrne, puis

1. PROUST. *Choléra, Etiologie et prophylaxie*, 1883.

Beyrouth et enfin la Mésopotamie et toutes les localités situées sur les bords du *Tigre* et de l'*Euphrate*. Arrivé à la Mésopotamie, le choléra prenait le chemin de la Perse, et l'épidémie éclatait bientôt dans plusieurs de nos villes.

Un autre courant avait infecté Odessa, Kustendje et les bords de la Mer Noire. Bientôt on constatait l'existence de l'épidémie sur presque toute la surface du globe.

L'Europe fut très alarmée par cette invasion cholérique sans exemple, et la conférence sanitaire internationale de Constantinople fut convoquée.

C'est à cette époque que M. le professeur Proust fut envoyé en Russie et en Perse, chargé d'une mission sanitaire par le gouvernement français. Après avoir traversé toute une partie de la Russie, il arriva à notre petit port Enzéli, mais il ne rencontra le choléra qu'en entrant à Kazvine, ville située sur le chemin de Recht à Téhéran, le 14 septembre 1869 (1287-1288 Heg. années célèbres en Perse par la famine et l'épidémie).

Les constatations et les études faites par le professeur Proust dans notre pays, surtout au point de vue des conditions hygiéniques, sont d'un intérêt capital ; elles ont été complétées par le Dr Tholozon (médecin particulier de S. M. le Shah de Perse) ; nous y reviendrons longuement dans un de nos chapitres suivants.

6° La sixième incursion du choléra en Perse eut lieu en l'année 1890 (1309 Heg.). Cette fois nous avons

été contaminés du côté du golfe Persique. L'épidémie avait d'abord éclaté à Bassorah, venant directement des Indes, puis elle remonta le long de Chat-el-Arab, infectant toutes les régions de la Mésopotamie. En même temps, partie d'Hurdwar (lieu de pèlerinage) elle atteignait Hérat, et arrivait à Mechhed et se répandait dans toute la Perse. Une fois installée dans notre pays, elle y régna pendant deux années consécutives et le traversa d'un bout à l'autre faisant énormément de victimes. Elle regagna ainsi les bords de la Mer Caspienne au début de l'année 1892 et de là se répandit en Russie, puis dans presque toute l'Europe.

7° La septième apparition du choléra dans notre pays eut lieu pendant l'année 1903-1904 (1320 Heg.). Une nouvelle recrudescence excessivement importante se manifestait de nouveau en 1899 aux Indes Néerlandaises ; elle contaminait d'un côté les Iles Philippines, la Chine, le Japon, la Mandchourie et la Corée. En sens inverse le choléra pénétrait dans le golfe Persique et ravageait Mascate, Bander-Abbas, Bander-Bouchir et Bassorah. Il arrêtait alors là sa course et ne gagnait pas l'intérieur de la Perse. Deux ans après, au moment de Hedj (pèlerinage obligatoire aux Musulmans riches), les pèlerins indiens, important l'épidémie à La Mecque, contaminaient la région du Hedjaz : Médine, Yambo et Djaddeh. Le choléra prenait encore la voie maritime et arrivait pour la seconde fois dans cette période au golfe Persique. Cette fois encore, il ne réussit pas à pénétrer dans

l'intérieur du pays. L'épidémie ne pouvant traverser les étendues immenses de sable et les montagnes qui se trouvent dans ces régions pour arriver au centre de notre territoire, réussit cependant à l'atteindre en suivant le chemin de l'Egypte. En effet, après avoir pénétré dans ce pays et y avoir fait plus de trente mille victimes, le choléra se propagea du côté de la Palestine et gagna peu à peu Jérusalem, Jaffa et Damas. Après son apaisement hivernal habituel, il éclata au printemps suivant (1903) sur les bords de l'Euphrate et avançant tout à son aise il arriva à Bagdad et de là, remontant encore cette fois le Chat-el-Arab, il regagna Bassorah. Il prit dans ces deux villes importantes ses quartiers d'hiver et au commencement de l'année 1903 reprit sa course vers la Perse par deux chemins différents.

D'un côté, par la voie de Bassorah, il pénétra dans le golfe Persique, infecta successivement Bahrein, Mascate et Bender-Bouchir et enfin arriva à Chiraz. De l'autre côté, par le chemin de Begdad, il contamina Kerbella, Nedjef (deux villes saintes) et une partie de la Mésopotamie d'où les pèlerins persans se chargèrent de l'importer en Perse. L'épidémie entra de cette façon à Kasre-Chirine (frontière persane) en traversant Kaneghîn, puis à Kirmanchah et Soleymanieh. Hamadan fut à son tour infecté ainsi que Koum et toutes les villes avoisinantes.

Peu de temps après Téhéran fut envahi et dévasté par une épidémie meurtrière qui laissa de tristes souvenirs dans presque toutes les maisons.

Nous regrettons beaucoup que, malgré tous nos efforts, il nous ait été impossible d'avoir quelques documents officiels sur le nombre de décès causés par cette récente et terrible épidémie; mais d'après le récit de témoins oculaires, le ravage a été cette fois indescriptible. L'inhumation et les rites obligatoires étaient devenus presque impossibles à cause du nombre prodigieux des cadavres.

De Téhéran, l'épidémie s'étendit dans tous les sens, accompagnant nos caravanes et nos pèlerins. Mechhed (ville sainte) et tout le district du Khorassan furent bientôt contaminés, Tabriz et toutes les régions d'Azerbayedjan dévastées, chaque ville et chaque province payèrent leur tribut à cet ennemi impitoyable dont le pays n'avait pas bien su se défendre.

Après avoir accompli son œuvre en Perse, le choléra se propagea vers Moscou et Saint-Petersbourg et traversant une partie de l'Empire Russe pénétra en Allemagne et en Autriche (1905). L'épidémie rétrogradant en 1906 se réveillait de nouveau en 1907 et faisait de juillet en novembre, plus de 10 000 victimes dans les provinces méridionales de la Russie. Le choléra a atteint enfin Constantinople (1) et nous ne savons pas si un nouveau danger ne menacerait pas la Perse.

Nous voici au terme de cette triste énumération,

1. A. Chantemesse et F. Borel. « Les positions actuelles du choléra (*Bull. Méd.*, 22 janvier 1908).

mais nous devons encore rappeler que parmi ces grandes épidémies il y en eut quelques-unes qui, avant de s'éteindre complètement, subirent pendant quelques années de petites recrudescences, tantôt dans un endroit, tantôt dans un autre. Ces manifestations espacées qui n'étaient en réalité que les traces d'une épidémie mal éteinte ne doivent pas être comptées comme de nouvelles invasions.

En résumé, l'énumération rapide des manifestations cholériques en Perse d'après les documents cités par M. le professeur Proust et M. le professeur Chantemesse nous démontre que :

1° Dans l'espace de quatre-vingt-dix ans il y a eu sept grandes épidémies de choléra en Perse, dont quelques-unes très rapprochées les unes des autres ;

2° Chacune de ces épidémies a traversé notre pays presque d'un bout à l'autre, ravageant et dévastant la presque totalité de nos villes ;

3° Le choléra ne s'est jamais manifesté sur le territoire persan qu'après avoir repris au préalable une recrudescence importante aux Indes, son foyer originaire ;

4° L'épidémie, pour pénétrer dans notre pays, a passé trois fois par l'Afghanistan (deuxième, troisième et sixième épidémies) et quatre fois par le golfe Persique. Pour arriver du golfe Persique au centre de la Perse, elle a pris les quatre fois le chemin de Bassorah ou Bagdad puis Chat-el-Arab et la Mésopotamie ;

5° Le pèlerinage à la Mecque ainsi qu'aux Ataba-

tes (Kerbella, Nedjef, etc.) a une importance considérable au point de vue de la contamination de la Perse par le choléra ;

6° Presque toujours la saison chaude a une influence notable sur la marche du choléra, et la saison d'hiver arrête momentanément sa propagation ;

7° Par une surveillance rigoureuse, confiée à des hommes dévoués, les pays occidentaux, au nombre desquels nous sommes heureux de citer spécialement la France, ont su barrer la route à l'épidémie, ou tout au moins en atténuer les effets et les anéantir sur place. La Perse, malheureusement, n'a pas pris jusqu'à ce jour toutes les précautions contre ce fléau redoutable et surtout ne les a pas appliquées avec méthode et rigueur.

Ajoutons à la vérité qu'elle est en voisinage presque immédiat avec le foyer d'origine et qu'elle se trouve sur la voie de terre la plus importante entre l'Asie et l'Europe, double condition pour être difficile à défendre.

CHAPITRE II

Le choléra au point de vue bactériologique

Jusqu'en 1884 on ne connaissait pas le véritable agent pathogène du choléra. Certains peuples d'Orient sans chercher à trouver la cause réelle de ce terrible fléau, se contentaient de l'expliquer par le courroux du Créateur, tandis que d'autres l'attribuaient à la malignité d'une divinité malfaisante.

En Europe on croyait que cette maladie, endémique aux Indes, avait comme causes essentielles : les alluvions du Gange et du Brahmapoutra, devenues pernicieuses sous l'action d'un soleil brûlant, la fermentation permanente des matières organiques, animales et végétales qui se trouvent toujours dans ces eaux et enfin le résultat de la coutume traditionnelle qu'ont les Hindous de jeter les cadavres à demi brûlés dans le fleuve sacré (le Gange). C'était un miasme particulier produit par ces fermentations qui était la cause de cette maladie. On croyait que ce miasme spécifique, qu'on appelait alors miasme cholérique, était quelque chose de volatil qui pou-

vait se mêler intimement à l'air et être la seule cause de la propagation.

Ce n'est que beaucoup plus tard qu'on fit des recherches minutieuses et qu'on arriva à des idées plus exactes et plus précises. Constatant que jamais une épidémie ne se transmettait d'un lieu à un autre que dans une condition : l'influence d'un homme allant d'un lieu infecté à l'autre, on cessa d'accuser l'air d'être le seul milieu propagateur. Quelque temps après, on eut des preuves cliniques démontrant que c'étaient surtout les matières évacuées par un cholérique qui propageaient la maladie. Dès ce moment des observations multiples affirmèrent de plus en plus cette théorie et montrèrent que c'est bien ces matières cholériques qui sont le premier réceptacle de l'agent morbide. En effet, c'était ces matières échappées du malade qui souillaient l'air, l'eau, les aliments et les linges ; la contagion ne se faisait que secondairement par l'intermédiaire de ces moyens de propagation. Mais on continuait à ignorer toujours l'élément pathogène qui rendait ces matières contagieuses, et on est resté ainsi malgré beaucoup d'efforts pendant longtemps dans cette ignorance.

Ce n'est qu'en 1883 que Koch, le célèbre savant qui avait déjà découvert le bacille de la tuberculose, trouvait en examinant successivement le contenu intestinal des cholériques et leurs selles, un petit bâtonnet trapu, et découvrait ainsi le vibrion cholérique.

*Caractères morphologiques du vibrion
du choléra*

Le vibrion typique de Koch, examiné au microscope a la forme d'un bâtonnet gros et court, légèrement recourbé sur lui-même et ressemble assez bien à une virgule. Sa longueur ne dépasse guère $1\ \mu$ à $1\ \mu\ 1/2$. Il a une mobilité remarquable qui se manifeste nettement à la température de 30 degrés. Cette mobilité est due à la présence d'un ou plusieurs cils vibratils qu'il porte à l'une ou aux deux extrémités.

Quelquefois en se réunissant et en se juxtaposant, les vibrions forment des spirilles. Dans les cultures il peut prendre aussi des formes d'évolution très variées. (Voyez Fig. 1).

Ce qu'il ne faut jamais perdre de vue, c'est de bien savoir que les vibrions cholériques ou bacilles-virgules sont essentiellement polymorphes, d'où certaines difficultés dans leur recherche. Il ne faudrait point se baser sur un seul caractère de ces vibrions pour porter un diagnostic sûr, et on devrait toujours se rappeler que leurs formes, le nombre de leurs cils ainsi que les façons dont ils se comportent vis-à-vis des différentes cultures sont excessivement variables.

Sans vouloir entrer dans le détail des variétés de ces micro-organismes, nous rappelons simplement qu'il y a un certain nombre de bacilles-virgules (vibrio Metchnikovi, *Spirillum tyroenum* de Deneke, etc.)

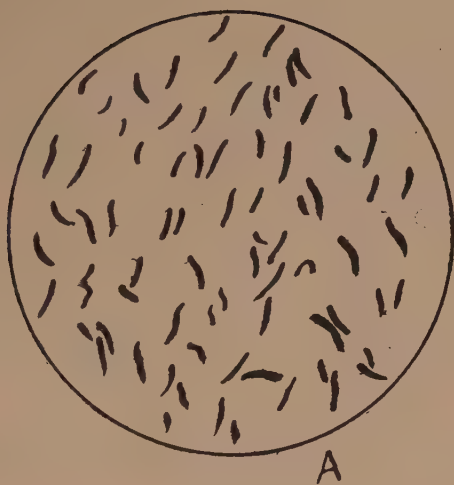


Fig. 1

(A) Vibrions cholériques, culture de 24 heures en eau peptonée (Gourmont)



(B) Vibrions cholériques (différents types) cils vibratiles

pathogènes qui ressemblent peu au bacille typique de Koch, tandis que d'autre part on rencontre dans certaines eaux ainsi que dans les selles de quelques sujets sains des vibrions non pathologiques dont les caractères sont absolument identiques à ceux du choléra. (Bacilles pseudo-cholériques.)

Le diagnostic bactériologique devient ainsi très difficile, sinon impossible, en dehors des épidémies, et pour être sûr qu'on a affaire à des véritables vibrions cholériques il faut étudier les caractères suivants :

1° l'Aspect caractéristique des cultures ; (Liquéfaction en entonnoir de la gélatine.)

2° Mobilité et présence de cils ;

3° Réaction du choléra-roth de Bujwid ;

4° Non coagulation du lait ;

5° Intoxication du cobaye par l'inoculation.

6° Agglutination par le sérum anticholérique ;

7° Réaction de l'immunité de Pfeiffer.

Nous allons étudier rapidement ces importants caractères distinctifs.

Cultures

Le bacille virgule de Koch est un micro-organisme aérobie, et pour qu'il puisse bien se développer dans les milieux de culture, il lui faut de l'air ; cependant même si on l'en prive complètement il peut facilement vivre et se multiplier ; il est donc anaérobie facultatif (Hueppe et Wood).

Pour recueillir le bacille-virgule, on n'a qu'à commencer une petite parcelle des grains riziformes retirés des matières fécales d'un cholérique dans un peu de liquide de Metchnikoff (solution légèrement alcalinisée qu'on prépare avec : chlorure de sodium, 5 gr. ; peptone, 10 gr. , gélatine, 20 gr. et eau 1.000 gr.).

On le met alors à l'étuve à 37 degrés et au bout de sept à huit heures on constate à la surface du liquide une petite pellicule formée par des millions de bacilles. On n'a qu'à prendre un petit fragment de cette pellicule et à le porter sur un milieu de culture choisi : bouillon, eau peptonisée, gélose, pomme de terre alcalinisée, etc. Le vibrion cholérique ne coagule pas le lait, mais il a la propriété de liquéfier la gélatine. La culture sur ce dernier milieu est même très caractéristique.

En ensemençant le vibrion sur la gélatine par le procédé de la piqûre, on constate à la température de 20 degrés vers la vingtième heure, de petites colonies échelonnées tout le long du trajet de la piqûre. Après quelques instants, on observe la formation d'une petite cupule contenant une bulle d'air. Dès ce moment la gélatine commence à se liquéfier tout autour de la culture. Cette liquéfaction s'accroît peu à peu, mais en prenant une forme toute particulière, celle d'un entonnoir dont la partie la plus large se trouve à la surface et le sommet au fond du tube. Cette disposition suffirait à elle seule à démontrer le caractère aérobie de ce bacille. Ce caractère patho-

gnomonique du vibron se produit du deuxième au quatrième jour. (Voyez Fig. 2.)



Fig. 2

V. Cholérique

Colonies sur plaques de gélatine à différents stades de développement
(début de la formation de cupule vers la vingtième heure)

Colorations

Pour colorer le bacille-virgule, on doit employer des solutions mordancées un peu fortes, car il se colore moins facilement que les autres bacilles. La meilleure dont on pourrait se servir est la fuchsine de Ziehl étendue de trois volumes d'eau. Il est cependant moins difficile à colorer que les bacilles de la tuberculose et de la lèpre.

Réactions

Les cultures du vibron cholérique donnent une réaction caractéristique appelée choléra-roth par

Bujwid. C'est une coloration rouge qui se produit quand on verse une petite quantité d'acide minéral (acide sulfurique par exemple) sur une de ces cultures. Cette coloration est due à la production d'indol obtenu par la réduction, en présence du vibrion, des nitrates en nitrites.

Vitalité

Le bacille-virgule de Koch conserve pendant assez longtemps sa vitalité si on prend la précaution de garder les cultures à l'abri de la lumière et de la dessiccation. Il reste ainsi vivant pendant quatre à cinq mois et davantage.

Les températures très basses (10 degrés) n'ont aucune action sur la vitalité du vibrion, mais aussitôt que la température dépasse 50 degrés elle tue le micro-organisme et cela dans l'espace de dix minutes environ. La température optima pour le vibrion du choléra est de 37 degrés, mais néanmoins il peut se développer à partir de + 12 degrés jusqu'à + 40 degrés.

La sensibilité du bacille-virgule à l'action des antiseptiques est très grande ; ainsi, des traces de sublimé arrêtent instantanément le développement des cultures.

L'influence d'autres microbes sur le vibrion de Koch est d'après M. le professeur Metchnikoff d'une importance considérable. Il a constaté qu'il y a certaines bactéries qui favorisent et accélèrent son développe-

ment, tandis que certaines autres agissent de façon inverse.

TOXINE

Le bacille-virgule secrète une toxine, et c'est l'empoisonnement aigu causé par l'absorption de cette toxine élaborée dans l'intestin qui manifeste la présence du choléra.

Des recherches excessivement intéressantes et importantes ont été faites sur ce sujet par les hommes les plus autorisés. Nous ne pouvons que faire une mention rapide et succincte de leurs études les plus récentes. Brieger et Fraenkel avaient, les premiers, trouvé dans des cultures de vibrions une substance albuminoïde se rapprochant manifestement des diastases et ils avaient donné à cette substance le nom de toxalbumine. Pétri montra que cette toxine est fournie plus abondamment dans une solution de peptone et il nomma la substance ainsi produite toxopeptone.

Pour *Gamaleia* il existe plusieurs toxines cholériques, notamment une qui s'altère par la chaleur et tue le lapin en provoquant de la diarrhée et une autre non altérable à la température élevée et tuant l'animal sans causer de diarrhée.

Pfeiffer soutient que la toxine cholérique est inhérente au bacille-virgule vivant et que sa mise en liberté ne pourrait avoir lieu qu'après la mort, de la désagrégation du bacille.

Enfin Metchnikoff, Roux et Taurelli-Salimbani

démontrent que c'est bien pendant la vie du vibron que la toxine est produite. Ils exaltent la virulence de ce micro-organisme en faisant des cultures en sac de collodion inclus dans le péritoine du cobaye et en filtrant ces cultures sur la bougie Chamberland ils obtiennent une toxine qui a des analogies avec celle de Ransom.

La toxine ainsi obtenue ne se modifie pas sensiblement à la température d'ébullition, mais elle perd son activité sous l'action de l'air et de la lumière. Son principe actif pourrait être précipité par l'alcool absolu ou le sulfate d'ammoniaque.

Inoculation expérimentale

En inoculant une culture du vibron cholérique dans le péritoine du cobaye, on provoque une péritonite rapidement mortelle (péritonite vibrionienne de Pfeiffer) dont les manifestations ne ressemblent aucunement à celles du choléra humain. A l'autopsie de l'animal, on trouve dans la cavité péritonéale un exsudat abondant contenant un petit nombre de vibrions.

L'inoculation sous-cutanée chez le lapin et le cobaye cause une septicémie convulsive avec hypothermie et collapsus. Il en est de même de l'inoculation intra-musculaire qui agit mieux chez le cobaye.

Pour ce qui est du choléra intestinal expérimental, ce sont Nicati et Riestch les premiers qui l'ont provoqué chez le cobaye par l'inoculation des cultures de vibrions dans le duodénum.

Koch en introduisant des bacilles-virgule en culture dans l'estomac de cet animal l'a vu présenter après douze heures les symptômes caractéristiques du choléra : d'abord le collapsus, puis des selles diarrhéiques suivies d'abaissement de la température et enfin la mort en l'espace de vingt-quatre à soixante-douze heures. A l'autopsie il constate la distension et la congestion intense de l'intestin grêle qui contient un liquide aqueux renfermant des flocons crémeux ainsi qu'une grande quantité de vibrions cholériques. Mais c'est surtout M. le professeur Metchnikoff qui a réalisé et démontré nettement le choléra intestinal expérimental chez les animaux. Pensant que c'est à l'influence des microbes du tube digestif qu'est due l'immunité des animaux vis-à-vis du choléra intestinal, Metchnikoff fait ingérer à de jeunes lapins nourris seulement par le lait de leurs mères, une certaine quantité de vibrions de Massaouah et en même temps quelques-uns des microbes dont l'association lui semblait favorable à l'action du vibron cholérique. En effet il provoque de cette façon chez les petits animaux le choléra intestinal avec tous les symptômes observés chez l'homme.

En ce qui concerne l'inoculation à l'homme, depuis bien longtemps déjà certains expérimentateurs avaient essayé de la réussir (Bache-Fontaine, Klein). Quelques savants illustres dont le dévouement à l'humanité ne connaît aucune limite ont expérimenté sur eux-mêmes. C'est ainsi que Pettenkoffer et Emerich ingérèrent en 1892 des cultures puis des

vibrions cholériques mais ils n'obtinrent qu'une diarrhée cholériforme sans symptômes généraux. De même Hasterlik, Stricker et Ferrari ne purent que provoquer de la diarrhée et des vomissements.

Le professeur Metchnikoff et ses élèves absorbèrent à plusieurs reprises des quantités variables de culture et provoquèrent les diarrhées riziformes caractéristiques et même un cas de choléra véritable avec des vibrions en cultures presque pures dans les selles.

Action de la toxine sur les animaux

Qu'on inocule la toxine de Metchnikoff sous la peau ou que l'on injecte dans le péritoine d'un cobaye, son action est aussi rapide et aussi sûre : l'animal meurt toujours au bout de six à trente-six heures et si on introduit de grandes quantités de toxine la mort survient en quelques minutes.

Les symptômes de l'intoxication sont identiques à ceux provoqués par l'inoculation de cultures avec cette seule différence qu'ils se manifestent beaucoup plus rapidement.

Le lapin et la souris résistent plus que le cobaye à l'action de la toxine cholérique.

Ayant l'intention de consacrer un de nos chapitres à l'étude du traitement du choléra nous laissons pour l'instant de côté les deux questions de l'immunité et de la sérothérapie.

CHAPITRE III

Dissémination dans la même ville Propagation d'une ville à l'autre et transmission à de très longues distances

Le choléra ayant fait son apparition dans une localité peut s'y disséminer de maison à maison, se propager de proche en proche aux localités voisines et envahir toute une région et enfin se transmettre à de très longues distances.

Examinons méthodiquement les moyens de cette extension et voyons par quels intermédiaires la maladie se dissémine et se propage. Nous insisterons plus particulièrement sur son mode d'extension en Perse.

Depuis 1830 on savait que le principal agent de dissémination du choléra est la déjection cholérique et Tilesins, puis Aeland (1854) et Budd affirmaient après des constatations multiples que les foyers de dissémination et de propagation sont les fosses d'aisances. Budd avait particulièrement observé en Angleterre un fait bien démonstratif : un cholérique

était arrivé dans une usine ; aussitôt la maladie se développait exclusivement dans cette usine où tous les ouvriers se servaient d'une même fosse d'aisances et dans l'espace de cinq semaines un quart d'entre eux mouraient du choléra.

D'autre part, on avait constaté que dans certaines prisons les hommes isolés n'ayant aucun rapport avec un cholérique mais se servant de la même fosse d'aisances que lui contractaient la maladie. Pettenkoffer rapporte qu'à la prison d'Elbrach régnait une épidémie intense, mais tandis qu'un bon nombre de prisonniers en étaient victimes, les gardiens qui ne se servaient pas de la même fosse d'aisances qu'eux restaient tout à fait indemmes.

Après de telles constatations tout le monde fut persuadé que la matière fécale des cholériques est la principale source du danger ; la propagation du choléra à de grandes distances prouvait cependant que ce mode de contamination n'était pas le seul. On incriminait donc, sans préciser, l'air, l'eau, les effets, les linges, les marchandises et même les animaux. Se basant ensuite sur ces idées hypothétiques, les épidémiologues dictaient des mesures prophylactiques.

En 1865, Fauvel fit une nouvelle constatation. Etudiant le transport du choléra d'Europe à la Guadeloupe, il démontra à la conférence internationale de Constantinople que pas un navire arrivé dans la localité en question, n'avait eu d'accidents cholériques à bord. Il fallait donc supposer que, en plus des

moyens jusque-là incriminés les hommes sains sont également aptes à transmettre la maladie.

La grande découverte du vibron cholérique par Koch, en 1883 fit comprendre les faits jusque-là constatés. L'étude de la durée de vitalité de ce microbe montra les conditions nécessaires à son développement et à sa multiplication. On put connaître la part qui revenait à chacun des moyens jusque-là incriminés. La recherche du vibron dans l'organisme humain démontra même le rôle de l'homme sain dans la transmission du choléra, question jusqu'alors discutée. Mais cette découverte, tout en expliquant les faits, ne restreignit pas le problème. Elle ne diminua pas beaucoup le nombre des intermédiaires reconnus jusqu'alors comme capables de transmission.

Un an avant la découverte de Koch, le professeur Proust (1) écrivait ceci : « L'agent cholérique a pour véhicule l'air ou l'eau. Transporté par l'air, il peut être absorbé par les voies respiratoires... Dans le cas où l'agent cholérique est mêlé à l'eau potable, la transmission a lieu par le tube digestif. » Mais comment ces deux agents étaient-ils eux mêmes contaminés ? Tout d'abord par l'homme atteint de diarrhée cholérique. L'individu cholérique, disait-il, est le centre d'émission. Les déjections souillant les linges et les vêtements constituent autant de foyers secondaires.

1. PROUST. *Choléra, Etiologie et prophylaxie*, 1883

Puis par l'intermédiaire des cadavres cholériques ; l'épidémie aurait été cependant propagée à toute une garnison aux Etats-Unis par un cadavre importé d'une localité voisine. Voici ce que M. le professeur Proust écrivait à ce sujet : « Mais le transport des cadavres, qui ne peut être un danger bien sérieux dans nos pays, est évidemment en Orient une des causes de renforcement des épidémies. Les Persans se rendent à leurs pèlerinages, transportant avec eux les cadavres de leurs parents dans des feutres qui laissent suinter des liquides organiques arrivés à tous les degrés de la putréfaction. »

Un autre moyen de la propagation était les animaux vivants. Ceux-ci ne devenaient dangereux qu'après avoir contracté la maladie, chose démontrée par les expériences de Thiersh et de Chavalet.

Puis par l'intermédiaire des linges, des effets d'usage. Il fallait deux conditions pour que ces objets deviennent des sources de danger : la première était leur contamination par les déjections cholériques, et la seconde leur confinement. Exposés à l'air, ils perdaient après un certain temps leur pouvoir de contagion. Le dernier intermédiaire était enfin constitué par les marchandises.

Tel était en 1883 l'avis d'un des plus grands hygiénistes français au sujet des agents propagateurs du choléra.

Actuellement, connaissant la vitalité et la fragilité des bacilles-virgules, on pense que l'air ne peut lui servir de véhicule. Le rôle de l'air doit donc être

considéré comme négligeable ou nul, étant donné surtout que la dessication tue rapidement les vibrions. Même avant la découverte de Koch, le professeur Proust tout en incrimant l'air, écrivait ceci : « Toutefois, l'air n'a qu'une puissance très restreinte de dissémination, et la contagion par l'air, ne peut s'exercer que dans une sphère limitée... » Ce fait était donc entrevu avant même qu'on ne connût le germe pathogène du choléra.

Aujourd'hui on pense, d'après les acquisitions de la science, que le choléra se dissémine, se propage et se transmet par les moyens suivants :

1° Les malades atteints du choléra et leurs déjections.

2° Les linges, les effets et les ustensiles de ménage.

3° L'eau potable.

4° Les marchandises.

5° L'homme sain.

6° Les mouches.

Nous allons examiner le rôle de chacun de ces agents en utilisant tout spécialement les renseignements donnés par Chantemesse et Borrel.

I. — *Dissémination et propagation du choléra dans la même ville*

La dissémination du choléra dans la même ville ou village peut se faire par chacun des six intermédiaires que nous venons d'énumérer. Le micro-organisme

pour pénétrer dans notre corps a donc les plus grandes facilités.

1° *Le rôle des malades atteints du choléra* est certainement des plus importants. En effet les matières fécales de ces cholériques ne sont que des cultures pures de vibrions. Leurs déjections peuvent infecter directement tout leur entourage. Ce mode de propagation est donc à l'origine de tous les autres puisque ces individus sont la source même de la contagion.

Le rôle des matières fécales dans la contagion du choléra est très important en Perse, et il nous faut y insister tout particulièrement. Tout Musulman doit laver soigneusement l'orifice anal et ses abords après chaque défécation. Il en est de même pour le méat après avoir uriné. C'est-là un principe religieux qui est devenu en même temps une coutume inviolable. Cet acte en lui-même est louable à condition qu'il soit fait suivant les règles hygiéniques. En effet, c'est là une mesure de propreté et une sécurité pour éviter la propagation des maladies transmissibles.

Chantemesse et Borel disent que si Mahomet a entouré l'acte de défécation d'une série de rites, c'est justement parce qu'il avait pressenti la cause de nombreuses maladies dans les excréta humains. Mais, ajoutent-ils, le résultat de ces rites, est aujourd'hui le contraire de ce qu'il voulait atteindre.

Ce lavage, si excellent en lui-même, étant mal pratiqué devient une source de contagion. Pour que son résultat soit bon, il faut qu'il soit fait hygiéniquement. L'eau simple et froide ne nettoie jamais con-

venablement ; il faut au moins y ajouter du savon et pratiquer le lavage à l'aide d'une éponge ou quelque chose de semblable. Autrement on a toutes les chances de garder des germes sur la main et les porter à la bouche. En effet, on oublie souvent d'obéir à un autre conseil du grand Prophète qui consiste à se laver les mains avant de commencer à manger. Ici encore laver veut dire savonner et non pas simplement faire couler un peu d'eau sur les doigts comme certains croyants ont l'habitude de le faire.

Les germes conservés sur les mains par cette coutume journalière causent certainement beaucoup de contagions en Perse, et leur porteur en touchant aux différents aliments infecte directement ceux qui se trouvent avec lui à table.

2° *Les effets et les linges*, surtout les draps et le matériel de couchage, sont constamment souillés par les cholériques ; ils commencent aussitôt à jouer le rôle de puissants intermédiaires de contagion. Jusqu'au moment où ils sont complètement desséchés, ils ne cessent de protéger la vie des vibrions et de permettre leur pullulation.

Ici encore il faut que nous insistions sur le rôle des effets et des linges en Perse. Quelle action néfaste peuvent avoir pendant les épidémies, le matelas, les couvertures, le traversin et les oreillers qui servent au malade. Nous savons que la désinfection méthodique n'existe pas chez nous et ce qu'on sait faire de mieux vis-à-vis de ce matériel infecté, c'est un savonnage absolument défectueux. Ce matériel va donc

servir à d'autres personnes. Il en est de même de la chambre du malade, des ameublements et de tous les effets à usage de la famille.

Les objets les plus variés, les substances alimentaires peuvent être souillés directement ou indirectement par le cholérique et devenir ainsi des nouvelles sources de contagion.

3° *Rôle de l'eau potable.* — La doctrine hydrique de l'extension cholérique proposée en Angleterre par Snow et Simon (1) a été défendue en France par Marey et Brouardel. En 1884 Marey exposait à l'Académie de Médecine que la souillure des eaux livrées à l'alimentation publique domine tous les autres moyens de transmission du choléra. Mais c'est surtout M. Thoinot qui en 1884 a démontré le bien-fondé de cette hypothèse. Koch et l'Ecole allemande sont venus ensuite fournir des observations biologiques probantes.

Voici comment cette théorie hydrique a fait ses preuves : Snow en marquant les maisons atteintes du choléra sur une carte de Londres trouve qu'elles étaient toutes alimentées par une même source impure. Les maisons desservies par une autre canalisation étaient restées indemnes.

M. Thoinot rapporte dans ses travaux sur le choléra, des observations et des statistiques qui démontrent nettement le rôle de l'eau potable dans sa dis-

1. Simon « Report of the two last epidemics... » *Impure water*. 1856.

sémination. Ainsi, il fait remarquer que pendant l'épidémie de 1892 à Paris, toutes les communes alimentées par la Seine en aval, c'est-à-dire souillées par la ville, ont été contaminées sans exception, tandis que celles desservies par la Seine en amont n'ont été atteintes que dans une proportion de 45 o/o.

D'autres communes qui s'étaient servies de l'eau des puits ou de celle de l'Oise ont été à peine touchées. Aubervilliers, desservi par l'eau pure de la Marne, était resté indemne pendant deux mois, mais, cette eau devenue insuffisante, la compagnie y ajouta de l'eau de la Seine et aussitôt des cas choléra y éclatèrent avec intensité.

Les recherches biologiques de Koch à Calcutta affirmèrent la réalité de la doctrine déjà prouvée par les observations. Il trouva en effet des vibrions cholériques en abondance dans les eaux contenues dans les tanks hindous situés au milieu des foyers cholériques.

Hochstetter a constaté que le vibron peut vivre pendant trois cent quatre-vingt-douze jours dans l'eau stérilisée de Berlin. Straus et Dubarry l'ont vu vivre trente jours dans l'eau de l'Ourcq et trente-neuf jours dans celle de la Vanne.

Aujourd'hui, le rôle de l'eau potable doit être envisagé différemment suivant les coutumes et les constructions de chaque pays et même de chaque localité. En effet, tandis que dans les grandes cités modernes le système de *canalisation* et celui des *égouts* empêchent presque complètement la contamination par l'eau,

dans d'autres villes ou villages, les citernes et les puits peuvent facilement s'infecter. Et ici nous devons insister spécialement sur les particularités de ce mode de contagion en Perse. Chez nous, l'alimentation des villes se fait en général par l'eau des *ghanats* et il y a peu de localités qui soient desservies par l'eau de source ou celle de rivières : Ce sont alors de tous petits villages situés dans les montagnes.

Le *ghanat* comprend un certain nombre de puits creusés loin de la ville les uns à la suite des autres et communiquant ensemble. Il y en a d'abord trois ou quatre qui vont jusqu'à la nappe souterraine (20 à 30 m.) ; arrivés là, ils sont élargis de façon qu'une plus grande quantité d'eau s'y ramasse, puis d'autres successivement de moins en moins profonds les suivent et sont destinés à ramener l'eau réunie des puits à la surface. Aucun de ces puits n'est recouvert et leurs parois sont laissées telles quelles et par conséquent perméables.

L'eau peut donc devenir impure dès son origine. Une fois arrivée à la surface, elle doit couler dans des sortes de ruisseaux à ciel ouvert et parcourir ainsi une distance de plusieurs kilomètres. Elle a donc toutes les facilités et même toutes les chances d'être souillée d'une façon ou d'une autre, d'autant plus que parfois, avant d'entrer dans la ville, elle doit servir aux besoins des cultivateurs et passer quelquefois à proximité d'engrais et d'immondices.

Quand l'eau arrive en ville les chances de contamination augmentent et se surajoutent. En effet,

elle continue toujours à couler dans les ruisseaux en partie découverts qui ne sont aucunement protégés contre toutes sortes de souillures. D'autre part, un bon nombre d'habitants n'hésite pas à y faire laver ses effets. Beaucoup de gens préfèrent y laver leur linge, leurs tapis et leurs couvertures plutôt que de les blanchir dans les bassines à la maison. Cela est dû à l'absence de lavoirs dans les villes. Dans certains villages, les paysans ignorants lavent même leurs cadavres dans les ruisseaux et les rivières !

Voici ce que disait le professeur Proust de notre eau potable (1) quelques années après son voyage scientifique dans notre pays : « En Perse l'eau potable est prise dans des conduits à ciel ouvert ; ces mêmes conduits servent à laver toutes sortes de linges. C'est ainsi que peut se montrer dans ce pays ce mode de transmission cholérique qui n'est que plus rarement observable chez nous ». Autre part il écrivait encore ceci : « Les eaux ont en Perse une double origine, les unes sont le résultat des pluies équinoxiales, les autres proviennent des montagnes, elles circulent à grande distance dans des conduits à ciel ouvert. Il n'existe guère d'eau potable distincte de cette eau et c'est dans ces mêmes canaux que les habitants viennent laver leur linge ; leurs hardes, etc. Une boue noire, composée d'argile et de matières organiques en décomposition, se rencontre au fond des rares réservoirs d'eau potable. Il existe bien en Perse

1. PROUST. *Choléra. Etiologie et prophylaxie*, 1883.

un certain nombre de bassins dont les bordures en marbre offrent une grande élégance, dont l'eau d'une transparence limpide se renouvelle sans cesse, mais ces réservoirs, placés au milieu de jardin délicieux, sont le privilège exclusif des palais du Shah ».

Ce que le professeur Proust a écrit, date d'une trentaine d'années, mais nous sommes obligé d'avouer que l'amélioration de nos conditions hygiéniques pendant cet espace de temps n'a pas été bien remarquable.

Chaque quartier est desservi par un *ghanat* qui lui est réservé et on alimente à tour de rôle un nombre de maisons par jour. Chaque maison a une grande citerne où on fait une provision d'eau potable. Il y a de plus dans chaque maison des bassins dont l'eau sert aux autres besoins de ménage. L'eau dont nous avons indiqué l'origine et le parcours arrive dans ces réservoirs et les habitants de la maison en font usage pendant longtemps. Généralement une fois par an, quelquefois plus, ces bassins et citernes sont vidés et nettoyés. Le reste du temps, on ne fait que remplacer la quantité d'eau utilisée et remplir les réservoirs dont le niveau a baissé. Ordinairement on emploie l'eau des citernes sans lui faire subir aucune sorte de purification. La seule précaution que prennent quelques habitants privilégiés pour avoir de l'eau potable plus pure, c'est de faire remplir leurs citernes pendant la nuit. Il n'est pas besoin de dire que c'est là une précaution tout à fait insuffisante.

Il n'est pas rare de rencontrer des animalcules même visibles à l'œil nu dans l'eau de ces citernes. Le danger de cet état de choses, surtout aux moments des épidémies du choléra est évidemment considérable. Dans quelques-unes de nos grandes villes en particulier à Ispahan, les habitants n'utilisent pour leur boisson que l'eau des puits. Chaque maison a donc son puits d'eau au lieu d'une citerne et de cette façon nos compatriotes pensent boire de l'eau salubre. Cette salubrité est plutôt apparente que réelle, puisque tous ces puits sont à ciel ouvert et leurs parois absolument perméables. Et à ce propos il y a encore un autre fait à signaler qui démontre combien la dissémination du choléra est aisée en Perse.

Dans notre pays, les fosses d'aisances ne sont pas construites comme en Europe. Elles ne sont pas étanches et leur construction est tout à fait rudimentaire. Leurs parois poreuses sont complètement perméables. Voici en deux mots comment nos architectes les font construire : on creuse tout simplement un puits de 20 à 30 mètres de profondeur et de 2 à 3 mètres de circonférence, on couvre sans aucun autre soin ce puits et on y installe un appareil à soupape.

Cette façon d'agir ne causerait que la contamination de la nappe d'eau souterraine si nos habiles architectes ne se chargeaient pas d'aggraver encore une situation aussi dangereuse. En effet, comme nous l'avons dit, chaque maison doit forcément être

pourvue d'une citerne pour la consommation annuelle ; cette citerne est souvent creusée à peu de distance du puits d'aisances. Il est donc possible aux déjections fraîchement émises de trouver une voie pour arriver de la fosse d'aisances à la citerne ou au puits d'eau. Il est vrai que l'intérieur des citernes est cimenté, mais il ne faut pas croire que leurs parois soient de ce fait complètement imperméables ; il existe en effet presque toujours le long de ces parois, quelques fentes ou crevasses. Les déjections des cholériques peuvent donc y pénétrer.

Puisque nous parlons de fosses d'aisances, rappelons donc tous leurs dangers. Chaque fosse constituée de la façon que nous venons de décrire, peut servir pendant plusieurs années ; mais lorsqu'elle arrive à être remplie on est obligé d'évacuer les vidanges. Dans certaines villes de Perse, notamment à Ispahan où l'engrais humain est très estimé par les cultivateurs, les évacuations de vidanges se font au contraire beaucoup plus souvent.

Ces évacuations se font toujours et partout par les moyens les plus rudimentaires pouvant être la cause de multiples contaminations. Les cultivateurs persans emploient l'engrais humain pour toutes sortes de végétaux sans distinction. Les salades et les crudités pourraient donc présenter de ce fait un danger considérable.

D'autre part, l'eau qui doit alimenter la ville passe le plus souvent dans des conduits à ciel ouvert, à travers les champs. Elle peut être facilement conta-

minée par ces engrais humains et contenir une grande quantité de germes cholériques avant même d'arriver dans nos citernes.

Nous voyons ainsi quelle source de danger présente notre eau potable souillée de façons multiples.

Rappelons encore qu'en Perse, il n'y a pas d'urinoirs et de latrines dans les rues et les boulevards comme en Europe. Les seules installations, d'ailleurs très défectueuses, se trouvent dans les annexes des caravansérails et des mosquées.

Etant donné que ces installations se trouvent quelquefois très éloignées les unes des autres, le public est obligé de satisfaire ses besoins dans les petites rues ou les impasses solitaires.

Les urines et les matières déposées sur le sol peuvent être ainsi des moyens dangereux de contagion cholérique ou autre (typhique). Les émanations de gaz produites par la fermentation de ces urines et de ces matières rendent l'atmosphère tout à fait malsaine. L'eau passant dans les canalisations parfois à ciel ouvert qui traversent ces rues est dangereusement souillée. D'ailleurs tous les dangers et inconvénients de cette coutume sont si évidents que nous n'avons pas besoin d'y insister davantage.

4° Pour ce qui est des *marchandises* nous serons brefs. En effet elles n'entrent pas en jeu pour disséminer la maladie dans la même localité, mais plutôt pour la propager ou la transmettre à de grandes distances. Nous verrons bientôt si même elles ont

véritablement une part dans la transmission et la propagation.

5° Le rôle de *l'homme sain* dans la contagion du choléra est aujourd'hui indéniable. Cela est dû à une remarquable propriété de notre organisme, nous voulons parler de ce pouvoir de conserver pendant longtemps les vibrions cholériques à l'état de microbisme ou parasitisme latent. Ces microbes peuvent vivre sans une prolifération active dans l'intestin des hommes sains, en ressortir avec les matières fécales et introduits dans le corps d'un autre sujet devenir pathogènes. Quand nous étudierons la transmission du choléra à de très longues distances, nous verrons comment on découvrit la possibilité de ce microbisme latent. Sachons pour le moment que d'après l'avis de M. le professeur Chantemesse un grand nombre de sujets sont en temps d'épidémie porteurs de bacilles sans présenter pour cela aucune espèce de troubles et leurs déjections sont des véritables sources de danger.

6° Nous arrivons maintenant au rôle non douteux des *mouches*. Quand nous avons dans notre premier chapitre étudié l'histoire du choléra en Perse et décrit la marche de chaque épidémie nous avons fait remarquer ce fait : l'intensité du choléra se manifeste généralement pendant l'été, tandis que l'hiver arrête ou du moins retarde son évolution.

Fauvel avait notamment insisté sur ce fait en 1865 tout en disant que « le choléra n'a été exclu par aucun climat, par aucune température ». Aux Indes

même le choléra sévit surtout pendant la saison chaude. On avait cherché pendant longtemps l'explication de l'effet de la chaleur sur les épidémies cholériques. D'autre part, le mode de pénétration des vibrions dans la voie digestive restait quelquefois inconnu. Le plus souvent, il est vrai, ils y entraient avec l'eau potable ; mais M. Chantemesse cite des exemples où l'eau n'a pas joué un rôle prédominant dans l'extension de l'épidémie. Un de ces exemples est celui de Constantinople (1894), un autre est celui de Yambo dont les puits d'eau potable se trouvent à 18 kilomètres de la ville, donc à l'écart de toute souillure. De Salif, petite ville construite sur une mine de sel, on doit traverser la mer et aller chercher l'eau potable à trente kilomètres de distance. Les puits qui alimentent les habitants de Salif sont ceux de l'île de Camaran. En 1902 il éclatait une épidémie de choléra à Salif tandis que Camaran où les habitants consommaient la même eau potable restait tout à fait indemne. Ce fait à lui seul démontrait clairement que l'eau ne devait pas être incriminée comme le seul véhicule.

Les *poussières*, quoique pouvant contenir des minuscules fragments de matières cholériques desséchées, ne devaient pas non plus être mises souvent en cause, car les vibrions sont trop fragiles pour pouvoir conserver leur virulence dans ces conditions.

Il fallait donc chercher d'autres intermédiaires dont le rôle s'associât à celui de l'eau potable et dont

la nature permet en outre d'expliquer l'action aggravante de la chaleur sur l'intensité des épidémies.

En partant de cette dernière idée, on a été amené peu à peu à découvrir le rôle des mouches dans le transport de germes cholériques. Cette question, entrevue par nombre d'observateurs, n'a été nettement élucidée que par MM. Chantemesse et Borel auxquels nous empruntons ces renseignements.

On avait remarqué il y a déjà fort longtemps que l'invasion du choléra coïncidait avec l'apparition de mouches très nombreuses. Ce fait a été notamment observé en Angleterre en 1853.

G.-F. Nicola (1) est un des premiers qui ait attiré l'attention sur le rôle des mouches. Il avait été frappé en 1849 du nombre considérable des mouches dans les salles de l'hôpital de Malte et il avait pensé que ces insectes voltigeant aussi bien sur les déjections des cholériques hospitalisés que sur leurs aliments ou leurs boissons ne seraient pas étrangers à la dissémination de la maladie. En 1850, il avait constaté sur le *Superbe* que ce navire prenant la mer le nombre des cholériques diminuait, en même temps que celui des mouches, mais aussitôt rentré au port, il était de nouveau couvert de mouches et aussitôt, sans aucune communication avec la ville, l'épidémie réapparaissait à bord. La conférence de 1865 avait aussi noté ce fait que chaque fois qu'un bâtiment

1. F.-G. Nicola. « The fly in its sanitary aspect. » *Lancet*, 1873.

vierge arrive au contact d'un pays infecté l'épidémie éclate. Cornu, professeur au Muséum, faisait aussi remarquer en 1884 que les mouches devraient être considérées comme aptes à répandre le choléra.

Jusque là, ne connaissant pas le microbe pathogène, on ne pouvait pas démontrer expérimentalement le véritable rôle joué par les mouches. Ce n'est qu'après la découverte de Koch qu'on a pu le faire. Simonds (1) entreprit certaines recherches en 1892 pendant l'épidémie de Hambourg. En posant des mouches sur les intestins des sujets morts du choléra puis les plaçant sur la gélatine il put obtenir des cultures de vibrions.

Il n'y avait donc plus de doute que les mouches puissent transporter les bacilles virgules des déjections aux aliments.

En 1902 Tsukuki (2) fit de nouvelles recherches lors de l'épidémie en Chine. Il plaça dans les chambres et les cuisines des cholériques plusieurs boîtes de Petri contenant des milieux de culture préalablement stérilisés. Là, les boîtes étant ouvertes, la surface de leur contenu fut aussitôt couverte par les mouches. On referma les boîtes après quelques instants et examinant ensuite au laboratoire les milieux de culture, on y retrouva un nombre immense de vibrions

1. Simonds. « Fliegen und choléra Uebertragung. » *Deutsche medizinische Wochenschrift*, 13 octobre 1892.

2. J. Tsukuki. « Recherches et observations épidémiologiques sur l'épidémie du choléra du Nord de la Chine en 1902. » *Archiv. fur Schiffs-und Tropen-Hygiene*, février 1904.

cholériques. C'était là une expérience nettement démonstrative permettant d'affirmer que les mouches transportent les germes pathogènes.

Un peu plus tard MM. Chantemesse et Borel faisant des recherches sur la durée de la contamination des mouches infectées précisaient mieux le rôle de ces insectes ; voici en quoi consistaient leurs expériences :

Ils ont emprisonné six mouches pendant deux heures sous un bocal stérile où ils avaient placé une culture de choléra sur plaque de gélose. Ayant retiré ces insectes au bout de ce temps, ils les ont placés sous un autre bocal également stérile, mais cette fois sans leur donner aucune nourriture. Ils ont enlevé trois de ces mouches après trois heures de jeûne et leur arrachant les pattes et la trompe, ils les ontensemencées suivant les méthodes ordinaires et ont obtenu une culture de choléra.

Le contenu intestinal des trois dernières mouches n'estensemencé qu'après douze heures. Deux tubes sur trois donnent une culture de choléra.

Dans une deuxième expérience, après avoir conservé dix-sept heures les mouches sous le second bocal, l'ensemencement des pattes et des trompes est positif, tandis que celui du contenu intestinal est négatif.

Enfin, les mouches ayant été conservées pendant quarante-huit heures sans nourriture, après leur contact avec les germes du choléra, n'ont donné aucune culture.

Ces expériences démontraient bien que les mouches sont des agents importants de la dissémination du choléra. Récemment (1902) M. le Dr Montel (1) l'avait bien observé aussi en Indo-Chine. Après avoir fait remarquer que pendant l'épidémie le nombre des mouches à Kampot et à Chaudoc était beaucoup plus considérable qu'à l'ordinaire, il écrivait :

« Dans beaucoup de maisons, j'ai pu voir ces insectes bourdonner en essaim autour des malades et s'abattre sur eux et sur leurs déjections qu'ils pompaient avidement, ils allaient ensuite se poser aussi nombreux sur le riz blanc, humide et tiède, dont était pleine, la soupière destinée aux repas de la famille que l'on prenait sur une table à côté du malade... »

Nous sommes malheureusement obligés d'avouer qu'en Perse les choses se passent de la même façon, surtout dans les maisons de la classe pauvre. Mais même la classe riche est exposée à de pareils dangers, car beaucoup de Persans n'ont pas encore adopté la bonne habitude européenne de se réserver une pièce comme salle à manger.

Il est donc assez fréquent de voir tous les membres de la famille se mettre à table à proximité du lit de leur malade.

Les mouches, excessivement abondantes chez

1. Montel (Médecin des troupes coloniales). « Notes sur le choléra en Basse Indo-Chine (1902-1903). » *Annales de l'Hygiène et de Médecine coloniales* (septembre 1905).

nous, surtout au moment des fortes chaleurs, peuvent donc très facilement transporter les vibrions dans les aliments. Ce danger si considérable en général, prend de ces faits une importance capitale chez nous, d'autant plus qu'en Perse, on ne s'est jamais douté jusqu'à ce jour, du rôle des mouches dans la dissémination du choléra. Habituellement on ne prend donc aucune précaution contre ces insectes et toute l'attention du public est portée contre la contagion par l'eau potable. C'est elle en effet, l'agent de dissémination que les Persans incriminent presque exclusivement pendant les épidémies. Nous avons donc tout intérêt à insister sur l'action de ces agents propagateurs tout à fait ignorée de nos compatriotes. Nous avons d'ailleurs la certitude que si les épidémies du choléra prennent toujours en Perse un caractère d'intensité épouvantable, l'un de ses grands facteurs est la mouche.

Comment peut-on penser autrement quand on voit (comme nous en avons été nous-mêmes témoins à Téhéran en 1890, 1309 H.) le choléra faire des victimes dans des maisons où les habitants n'ont cessé de consommer, dès le début de l'épidémie, de l'eau suffisamment bouillie ? Nous venons de dire il y a un instant que chez nous, l'eau est reconnue comme l'unique intermédiaire de la dissémination. Aussitôt donc que le choléra fait son apparition, dans une ville et souvent même quelques jours avant cette apparition, une grande partie des gens de condition moyenne fait bouillir l'eau de boisson. Cependant, à

peine la maladie éclatée dans une maison, les voisins en ressentent l'effet. Souvent l'épidémie semble aller de quartier en quartier, de rue en rue et d'habitation en habitation. Et en Perse, quand le terrible fléau a fait son apparition dans une ville ou un village rien ne l'arrête. Il envahit en peu de temps toute la localité sans presque excepter une seule maison. Nous sommes sûrs que l'eau potable n'a pas joué le plus grand rôle dans cet envahissement rapide. D'autre part, sachant l'extrême fragilité des vibrions cholériques nous ne saurions en accuser l'air et la poussière quoique la grande quantité de cette dernière soit certainement nuisible. Les mouches au contraire, ayant la facilité de transporter les germes cholériques peuvent être considérées comme agents les plus actifs de sa propagation. Nous savons comment elles pullulent dans nos pièces en Perse. Leur abondance pendant l'été nous empêche de dormir sans nous en protéger par des moustiquaires. Si ces insectes sont aussi nombreux chez nous, c'est d'abord grâce à la malpropreté des voies publiques et à l'absence d'égouts, puis grâce à cette mauvaise habitude de manger et boire dans toutes les pièces. Les boissons sucrées les plus variées (thé, différents sirops et sorbets) et les fruits que les Persans se croient obligés d'absorber chaque jour, surtout pendant les fortes chaleurs, attirent certainement une grande quantité de mouches.

D'autre part, comme on ne pense jamais à les faire disparaître, elles ne font que se multiplier et devenir

de plus en plus abondantes. Elles ne cessent donc pas de voltiger toute la journée de pièce en pièce, se rendre du lit du malade à la table, aller quelquefois des fosses d'aisances à la cuisine et d'autres fois de la cuisine aux chambres. On voit combien il leur est facile grâce à leur nombre et aussi grâce à nos habitudes, de faire pénétrer des vibrions dans nos tubes digestifs. Faute d'aucune sorte de précaution, nos aliments contiendraient forcément des germes aux époques d'épidémie. Il suffit qu'il y ait un cholérique dans le voisinage d'une maison pour que les mouches se chargent d'y transporter les germes du choléra. En effet, en Perse, les quelques pièces d'une habitation ne sont séparées de celles de l'habitation voisine que par un mur de quelques mètres de hauteur. On comprend que si d'un côté de ce mur se trouvent les cabinets d'aisances et de l'autre côté une cuisine ou une pièce où les repas sont servis, les mouches peuvent transporter les germes pathogènes d'un côté à l'autre.

Il y a une autre raison pour incriminer les mouches d'être les véritables agents de l'extension du choléra. C'est la coïncidence fréquente de l'intensité de l'épidémie et de celle de la chaleur. Cette coïncidence, nous l'avons dit, n'était pas explicable avant la découverte du rôle des mouches. Aujourd'hui que nous le connaissons, il nous est facile de l'expliquer. La chaleur permet à ces insectes de se multiplier et de se développer en plus grande quantité : le professeur Chantemesse fait remarquer que les temps orageux et lourds augmentent l'intensité des épidémies cholé-

riques. En effet à ces moments, les matières fécales ne pouvant pas se dessécher, les vibrions ne sont pas détruits, en même temps, les mouches sont plus nombreuses et voraces. Les pluies abondantes ont certainement des effets semblables. Pendant l'épidémie cholérique de Paris en 1849 on remarque que le maximum d'intensité se montrait le 9 juin, jour où il avait fait un orage violent. De même à Marseille en 1865, le chiffre des décès ne devint considérable qu'après un grand orage. A Amiens, pendant la même épidémie, le nombre des cas de choléra réaugmentait à la suite d'un orage (Proust).

Le contraire a lieu pendant la saison d'hiver où le froid détruit les germes pathogènes et les mouches.

Dans les régions bas situées et humides et dans les pays sales, dit M. Chantemesse, le choléra règne avec une intensité particulière, ainsi en Chine, dans les localités situées au bord des rivières, où les matières fécales sont posées à la surface du sol et où les mouches sont très nombreuses ; et le professeur Chantemesse « ajoute lorsqu'une épidémie cholérique sévit au Hedjaz, c'est dans la ville de Yambo qu'elle se montre le plus sévère et c'est dans cette même ville que l'absence de toute voirie laisse éclore le plus grand nombre de mouches. Ces insectes existent en telle quantité à Yambo que surtout pendant l'été, il est à peu près impossible à un Européen de séjourner à terre. Il en est de même à Bassorah, ville fréquemment visitée par le choléra : on est obligé, pour faire la sieste durant le jour, de se placer sous un

moustiquaire afin de se protéger du contact énervant des mouches ».

Pour nous c'est donc là un fait incontestable ; si en Perse les épidémies du choléra prennent une intensité toute particulière , c'est en partie grâce à ces insectes nuisibles.

Les mouches domestiques, *musca domestica*, se trouvent sur toutes les parties du monde. Elles sont très nombreuses dans les zones chaudes et surtout dans les régions malpropres. Leur abondance augmente avec la chaleur, et, à l'approche de la saison d'hiver, elles sont frappées d'une maladie cryptogamique. La cause de cette affection est un champignon nommé *Empusa Muscæ*. Ces insectes se trouvent à cette époque de l'année fixés le long des murs et des arbres avec un abdomen gonflé et putréfié. Cette affection contagieuse pour l'espèce fait disparaître peu à peu le nombre des mouches.

Voyons maintenant comment les mouches font pénétrer les vibrions cholériques dans notre tube digestif. De la façon la plus simple : en se posant sur les déjections cholériques elles chargent leurs nombreuses pattes, ainsi que leur trompe d'une grande quantité de vibrions, elles les transportent alors directement sur nos aliments qui sont pour la plupart de bons milieux de culture. La mouche peut d'ailleurs contaminer pendant longtemps les aliments sans avoir besoin de se poser de nouveau sur des matières cholériques. Voici comment : lorsqu'une mouche trouve une nourriture solide, difficile à être

absorbée par sa trompe, elle la dilue par une gouttelette de liquide qu'elle fait sourdre de sa trompe.

Quand elle s'est nourrie de matières fécales, ce liquide est donc contaminé et chaque fois qu'elle veut absorber un nouvel aliment elle y dépose des vibrions, et cela pendant un certain temps.

Les germes cholériques restent plus ou moins longtemps dans nos aliments suivant leur nature. Plusieurs auteurs ont cherché ceux qui sont le plus favorables aux vibrions. Ils ont trouvé que ces micro-organismes peuvent vivre pendant un mois dans le beurre (Hein) (1), pendant quatorze jours à la surface des légumes et six jours sur les fruits. Ils se développent et se cultivent dans le lait pendant un à deux jours (Uffelmann) (2), mais ils ne peuvent pas se conserver plus de vingt-quatre heures dans le fromage. De même ils ne vivent pas plus de deux heures dans le vin, le cidre, le thé et le café.

Il est certain que, en plus du rôle des mouches, tous les aliments lavés avec de l'eau souillée, ainsi que les salades et les fruits, deviennent de ce fait même des sources de danger, mais le lait et le beurre ont de plus cette particularité de pouvoir conserver longtemps les vibrions à l'état actif. En Perse on n'emploie presque jamais le lait non bouilli comme boisson. L'usage du lait froid n'y est nullement répandu. Il n'en est pas de même du beurre,

1. Hein. *Arb. a. d. k. Gesundheitsamte*, V.

2. Uffelmann. *Berlin Klin Wochenschr*, 1892.

du lait caillé et des crudités. Les Persans sont des fervents de salade et de fruits et en mangent de très grandes quantités. L'abus de ces aliments est d'autant plus nuisible pendant les épidémies qu'en mettant le tube digestif en mauvais état ils prédisposent à l'infection. Les sauces les plus variées, les mets fortement épicés, les soupes acides et les ragoûts aromatiques dont se compose la cuisine persane jouent évidemment un rôle prédisposant.

Au sujet des mouches rappelons encore que les bactéries peuvent traverser leur tube digestif sans subir aucune modification. Les excréments de ces insectes déposés sur les différents ustensiles de ménage peuvent donc contribuer encore à la dissémination.

Disons en passant que les mouches jouent un rôle aussi important dans d'autres infections dont la principale est la fièvre typhoïde. En Perse et dans d'autres pays chauds (surtout en Egypte), ces insectes excessivement nombreux disséminent fréquemment l'ophtalmie purulente et la conjonctivité granuleuse (trachome).

7° Pour terminer nous voulons insister sur une question de la plus haute importance qui a certainement beaucoup de rapport avec l'intensité des épidémies et la rapidité de la dissémination du choléra en Perse. Nous voulons parler des *ablutions des morts* et des *sépultures*. A son cours du 11 avril 1908, le professeur Chantemesse disait à ce sujet : « Une des raisons qui causent l'envahissement du choléra

aux pays musulmans, c'est l'habitude de laver les cadavres. J'ai eu à Constantinople beaucoup de difficultés à ce sujet ».

Il est évident que le procédé actuel que nous avons en Perse pour faire ces ablutions aux morts est loin d'être hygiénique. Notre grand prophète Mahomet qui a commandé ces ablutions a en même temps défendu de manier et de palper les cadavres. D'ailleurs il a mis l'hygiène avant tout. Il n'y a rien d'obligatoire contre l'hygiène. Ainsi notre religion défend absolument l'emploi de la moindre quantité d'alcool, mais si la santé l'exige et le médecin le conseille il ne faut pas hésiter à l'employer. Le pèlerinage à La Mecque est obligatoire une fois dans la vie, mais à condition qu'il ne soit nullement nuisible à la santé. Nous pouvons citer beaucoup d'autres exemples. L'Islam a toujours défendu d'exposer sa vie et sa santé au danger.

Voyons si le procédé des ablutions des morts, tel qu'il est pratiqué actuellement en Perse, n'est pas nuisible à la santé publique et si tout en obéissant à nos principes religieux nous ne pourrions pas modifier ce procédé dangereux.

Voilà comment nous traitons nos cadavres. Quelques instants après que le décès a eu lieu, on met le corps tout habillé dans un simple cercueil en bois et on le transporte au cimetière le plus souvent sur les épaules. Tout le long du chemin les porteurs se remplacent et chacun se frotte à ce cercueil qui a déjà servi à des centaines de cadavres sans avoir

subi la moindre désinfection. Une fois arrivé au cimetière on le livre aux laveurs de morts qui pratiquent les ablutions. La place destinée à cette pratique est une salle construite comme nos hamams (bains orientaux) et ayant des bassins. Alors le laveur enlève le costume du cadavre qui devient sa propriété, et qui, sans être désinfecté, sera vendu le lendemain aux indigents, puis il commence son œuvre. Le lavage se fait à l'eau froide additionnée d'une petite quantité de camphre et de lotus. Après avoir savonné et frotté à l'aide d'un gant tout le corps, il enveloppe le cadavre dans une toile blanche et le remet dans le cercueil.

Ni le nombre des salles ni celui des laveurs ne sont suffisants surtout en temps d'épidémie et voilà alors ce qui se produit :

Les parents du mort doivent attendre parfois des heures entières dans un milieu saturé de bactéries et cela souvent à la température élevée de l'été. D'un autre côté, les cadavres restent très longtemps exposés à l'air, et enfin les mouches qui sont si abondantes dans ces endroits ne cessent de jouer leur rôle funeste de dissémination. Comment pourrait-on espérer que le peuple ne soit pas décimé par le choléra dans ces conditions ? Le contraire serait plutôt étonnant.

Enfin, une fois la toilette sacrée finie les porteurs qui sont généralement les membres de la famille portent le cadavre au lieu où il doit être inhumé.

Le fossoyeur creuse une fosse en rapport avec les dimensions du cadavre, mais dont la profondeur ne dépasse guère un mètre et demi. Cette profondeur dépend beaucoup du temps dont le fossoyeur dispose. Il est donc certain que pendant les épidémies, vu le nombre considérable des cadavres, cette profondeur va en diminuant. Il met le corps enveloppé de sa toile mince dans cette fosse poreuse, met par dessus le cadavre quelques briques et couvre le tout avec de la terre.

Il arrive parfois qu'à la suite de pluies abondantes on trouve dans ces tombes de grandes fissures, à travers lesquelles on peut apercevoir une partie du cadavre. Que de dangers présente cette sorte de sépulture ! Et comment voudrait-on que les épidémies de choléra ne soient pas meurtrières en Perse ?

Ce que nous venons de décrire constitue une sépulture définitive, mais il y a encore des sépultures temporaires. Le cadavre est mis en dépôt provisoire pendant quelques mois ou quelques années pour être transporté dans une ville sainte. Les cadavres destinés à ce transport sont conservés après le lavage dans des cercueils en bois complètement perméables. Ces cercueils sont souvent posés les uns au-dessus des autres dans une sorte d'étagère fermée de tous les côtés par des parois construites en briques. Là ces cadavres se putréfient en attendant leur transport. Ce qui est des plus désastreux c'est ce fait que tous ces dépôts se trouvent à côté des

tombeaux des saints situés à quelques kilomètres de la ville et excessivement fréquentés. On voit là le danger terrifiant de ces sépultures provisoires pendant les épidémies de choléra.

Comment sont transportés ces cadavres aux lieux saints pour la sépulture définitive ? On enveloppe le cercueil dans une toile épaisse, on le charge sur un animal et toute une caravane l'accompagne jusqu'à sa destination. Quelquefois il y a plusieurs cadavres au milieu d'une caravane et les vivants voyagent joyeusement avec les morts sans se douter du danger qu'ils courent à chaque étape. Nous citons d'ailleurs à l'appui de ces dires quelques phrases qui ont été écrites à ce sujet par un Français éminent, le professeur Proust (1) après sa mission scientifique dans notre pays.

« En 1869, alors qu'une épidémie de choléra était à peine éteinte à Téhéran, j'ai vu, aux environs de cette ville, de légères saillies de terre, recouvrant imparfaitement des corps qui avaient été déposés là depuis plusieurs jours. Les lieux consacrés, non pas à la sépulture, mais au dépôt temporaire des cadavres se nomment amonets. Là, le corps en décomposition répand dans l'atmosphère des miasmes putrides. On peut voir de ces amonets à Iman-Zadeh-Zeid et à Iman-Zadeh-Ismaïl, et un plus grand nombre encore à Chah-Abdolazim, non loin de la ville. Les restes des défunts sont enfin transportés par leurs parents

1. A. PROUST. *Choléra étiologie et prophylaxie*, 1883.

dans leurs pèlerinages.... On comprend le double danger qui se produit pendant la durée de cette sépulture, soit au moment de l'exhumation, soit au moment de la translation des corps lorsque ces cadavres récemment exhumés, enveloppés dans des feutres d'où suinte la matière organique exhalent des miasmes infects au milieu des pèlerins et chaque fois qu'un pèlerin succombe durant ce trajet, son corps est ajouté à ceux de ses compagnons. C'est ainsi que la caravane, en outre mal nourrie, se trouve dans les plus terribles conditions de réceptivité morbide.

« Pendant le mois de moharem, les Persans affluent quelquefois au nombre de 60.000 auprès de Bagdad, à Kerbellah, lieu vénéré des Schiites. La plupart des caravanes viennent converger à Kirmanchah, ville située à une petite distance de la frontière ottomane. »

Nous n'avons pas autre chose à ajouter à ce détail minutieux décrit par un savant observateur. Le danger de ces coutumes est d'ailleurs trop évident pour que nous y insistions davantage. Les cadavres sont en effet remplis de vibrions et ces derniers peuvent se disséminer par l'eau, les insectes, etc.

II. — *Propagation du choléra d'une ville à l'autre*

Voyons maintenant comment le choléra peut se propager d'une ville à une autre appartenant toutes deux à la même région. Tout d'abord, il faut que nous mettions bien en relief la question des moyens de locomotion du pays infesté.

Il est évident que la propagation se fait d'autant plus facilement et plus promptement que les distances sont parcourues avec les moyens de locomotion les plus rapides. Ainsi, tandis qu'en France on met douze heures pour aller de Paris à Marseille, en Perse il nous faudrait dix jours pour nous rendre de Téhéran et Kermanschah distance équivalente. Avec nos moyens de locomotion actuels l'épidémie marche beaucoup plus lentement chez nous qu'en Europe.

Ceci posé, examinons successivement les différents agents de propagation.

1° *L'homme atteint du choléra* peut certainement propager la maladie d'une localité à l'autre, mais ce mode de propagation est pratiquement peu réalisable, étant donné qu'un individu atteint du choléra, ne peut généralement pas se déplacer. Cela se fait cependant quoique rarement, dans des circonstances particulières. Ainsi, en Perse, pendant les épidémies, la maladie peut éclater subitement dans une caravane en cours de route. Le malade est forcément transporté par ses compagnons pendant une ou deux étapes et la maladie peut se propager ainsi d'une station à l'autre.

2° *Les linges et les effets* doivent être considérés comme un agent très efficace de propagation. Souillés par les déjections cholériques, ils peuvent en effet transporter les germes pathogènes car la dessiccation et la destruction des vibrions demandent un temps assez prolongé, de quelques heures à quel-

ques jours. Ce temps est largement suffisant pour la propagation de l'épidémie d'une localité à une autre.

3° Le rôle de *l'eau potable* dans la propagation du choléra n'est pas à négliger dans quelques pays. Ainsi, en Arabie, les voyageurs doivent souvent avoir une provision d'eau nécessaire pour leurs déplacements. En Perse, nous sommes aussi quelquefois obligés de transporter avec nous une quantité d'eau potable, quand nous faisons de longues étapes à cheval ou en voiture. Nous pouvons évidemment propager par ce moyen les vibrions cholériques.

4° L'action des *marchandises* est assurément assez limitée ; certes, les germes dangereux peuvent être transportés par leur intermédiaire, mais il faut remarquer qu'elles sont elles-mêmes rarement contaminées.

5° L'influence des *individus sains* quittant une place infectée est de la plus haute importance au point de vue de la propagation. Que ces individus soient en état d'incubation ou simplement porteurs de bacilles, ils peuvent être la cause directe de l'extension de l'épidémie. Nous savons en effet que leurs matières fécales peuvent contenir des quantités notables de vibrions sans qu'ils en ressentent pour cela aucun trouble pathologique, et ici nous rappelons encore ce que nous avons déjà dit du lavage qui suit l'acte fécal chez les musulmans, ainsi que de ses conséquences.

6° D'après les expériences faites par MM. Chantemesse et Borel, expériences que nous avons décrites

à propos de la dissémination du choléra, les *mouches* pourraient théoriquement propager la maladie. Elles seraient, en effet, capables de transporter les vibrions au-delà d'une distance parcourable en vingt-quatre heures, mais en réalité le déplacement des mouches, quoique possible, ne devrait pas être considéré comme fréquent. On peut donc le négliger pratiquement. Cependant, dans les pays où l'on transporte des cadavres insuffisamment protégés, comme en Perse, les mouches auraient, à notre avis, la possibilité de jouer quelque rôle dans la propagation.

III. — *Transmission et propagation du choléra à de très grandes distances*

Passons maintenant en revue les moyens capables de transporter le choléra aux distances très éloignées et examinons quels en sont les agents. Tâchons d'expliquer de quelle façon et par quel intermédiaire le choléra va, par exemple, de Bagdad à Téhéran ou d'Égypte en Perse. Il va sans dire que la plupart des facteurs étiologiques déjà cités à propos de la dissémination dans la même localité et de la propagation, de ville en ville du choléra, pourraient intervenir dans cette transmission lointaine. Cependant, leurs rôles ne sont pas identiques et d'égale importance. Nous allons donc examiner chacun en détail.

1° Le transport du choléra pourrait-il se faire par l'intermédiaire des *malades* provenant d'un pays

infecté ? Pour répondre à cette question MM. Chantemesse et Borel se sont adressés au service quarantenaire de Suez qui est organisé par l'administration sanitaire d'Egypte (1). Le service de Suez est chargé de publier chaque semaine un rapport complet de chaque bateau infecté qui arriverait à l'entrée du canal MM. Chantemesse et Borel ont donc pu examiner les rapports publiés par ce service pendant la dernière épidémie d'Extrême-Orient (1900-1904). Ils ont constaté que pendant quatre années d'épidémie sur près de 4.000 navires trafiquant entre ce pays infecté et l'Europe, 13 seulement ont ressenti l'action de l'épidémie. Ils ont remarqué ensuite que sur 20.000 hommes d'équipage et 500.000 passagers 29 personnes seulement ont été atteintes à bord. Enfin, ils ont vu que seulement 3 cas de choléra sont arrivés jusqu'au canal de Suez, MM. Chantemesse et Borel ont remarqué de plus que parmi ces 13 navires, il y a en eu 8 où la maladie a éclaté à bord dans le délai normal de l'incubation. La manifestation cholérique n'a pas été de même pour les 5 autres bâtiments. En effet, il y en a eu un (obs. II) où le choléra est apparu après quinze jours de traversée, un autre (obs. VIII) où le choléra a fait son apparition vingt jours après le départ et enfin un quatrième (obs. XII), où 2 cas ont eu lieu après un mois de voyage (2). D'après ces observations, on est

1. Chantemesse et Borel. *Frontière et prophylaxie*, 1907.

2. *Bulletin quarantenaire d'Egypte*, 1900-1904.

en droit de dire que le choléra pourrait être transporté par le malade étant donné que trois individus atteints sont arrivés au canal de Suez. Cependant, vu le nombre des navires et des voyageurs on voit combien la transmission par ce moyen est rare et peu importante.

2° *Les effets et les bagages* ne devraient pas être envisagés pratiquement comme véhicules de vibrions. Comme le déclarent MM. Chantemesse et Borel, si ces effets et bagages pouvaient jouer un rôle dans le transport du choléra, ils auraient manifesté leur nocivité à bord des navires sans attendre le débarquement. Ceci est tout à fait le contraire des observations sanitaires maritimes auxquelles nous avons fait allusion. D'autre part, étant donné que la désinfection de ces objets est tout à fait illusoire puisque le mauvais vouloir des passagers et l'impuissance des capitaines nuisent à son efficacité, on devrait assister à l'envahissement de tous les ports en communication avec le pays infecté. Pareil fait n'a pas été signalé jusqu'ici. Ces deux raisons suffisent pour affirmer que le rôle de ces agents est tout à fait négligeable.

3° *L'eau de boisson* ne devrait pas être considérée non plus en pratique comme agent transmetteur du choléra. En voici la raison ; généralement la qualité et la pureté de l'eau intéressent beaucoup moins les capitaines de vaisseaux que son prix. Les caisses à eau sont donc remplies le plus souvent dans les régions où l'eau ne coûte pas cher ; peu leur importe que cette

région soit ou non infectée. Si l'eau potable était une source de dangers, les passagers devraient en ressentir l'effet pendant la traversée ; aucun fait analogue n'a jusqu'à présent été signalé.

4° *Les marchandises.* — Voici textuellement ce qu'en disent MM. Chantemesse et Borel en se basant sur la dernière épidémie d'Extrême-Orient. « Il est à peine utile, croyons-nous, de poser cette question, il suffit de jeter un regard sur la carte (fig. 3) donnant la marche du choléra pour s'apercevoir de suite que les marchandises n'ont eu aucun rôle dans le transport de l'épidémie. La marche de l'extension cholérique eut été tout autre si les cargaisons des navires étaient intervenues dans le transport. Que l'on songe aux millions de tonnes d'objets les plus divers, de colis les plus disparates qui, provenant des pays infectés, ont été depuis quatre ans amenés sur les quais des ports européens, américains ou australiens, sans avoir été préalablement désinfectés. La conviction s'impose : si le choléra se transporte de la sorte, c'est un fait d'une rareté telle qu'on doit le négliger dans la pratique. Les mesures que l'on dresserait contre ce danger, absolument hypothétique d'ailleurs, seraient plus à redouter que le danger lui-même ».

5° *L'homme sain provenant d'un pays infecté.* — Quand nous avons parlé du rôle des malades dans la transmissioun du choléra, nous avons fait allusion aux rapports sanitaires de Suez. Nous avons cité que sur 5 navires le choléra avait éclaté de quinze à



Fig. 3. — Carte de la marche du cho
(Dernière ét



era pendant les huit dernières années
 (pe Constantinople)

trente jours après le départ du pays contaminé. Supposons que les individus devenus cholériques après ces longs délais aient débarqué dans un port avant la manifestation de leur maladie. Ne présentant rien d'anormal, il eut été impossible à la police sanitaire de les dépister, ils auraient assurément contaminé ce port. D'autre part, à propos de la dissémination du choléra nous avons déjà dit quelques mots sur le microbisme latent. Nous avons fait remarquer brièvement que, grâce à cette particularité, l'individu sain peut conserver un certain temps les vibrions cholériques dans un tube digestif sans présenter aucun symptôme pathologique. Nous allons voir comment on est arrivé à démontrer cette particularité au point de vue de l'extention de choléra.

Fauvel avait fait observer à la conférence de 1865 qu'on constate assez rarement une manifestation cholérique à bord des navires qui ont quitté une région infectée. Quand même disait-il, le choléra se manifeste parmi les passagers, on remarque qu'il ne tarde pas à s'éteindre. D'autre part, il démontrait que dans certains pays, l'épidémie n'avait fait son apparition qu'après l'arrivée d'un bâtiment venant d'un port infecté. Ainsi, affirmait-il, à la Guadeloupe, le choléra éclatait dès l'arrivée d'un navire venant d'un pays contaminé. Enfin, sans pouvoir préciser ce mode de transport du choléra, il ne doutait pas de son existence puisque l'épidémie n'avait fait son apparition que là où un navire provenant d'un port

infecté avait été abordé. C'était là un fait très curieux puisque le choléra se transportait à des pays si lointains, par des navires à bord desquels on n'avait constaté pendant la traversée aucune manifestation cholérique.

Pour bien démontrer la réalité de ce fait MM. Chantemesse et Borel nous citent des exemples concordants : Camaran recevait en 1902, 4.772 Hadjis venant des Indes Anglaises infectées. Ces Hadjis avaient eu pendant le voyage une mortalité de 4,61 0/00. Au lazaret cette mortalité était de 1,80 0/00. Toujours en 1902, 7.686 pèlerins partaient pour La Mecque des Indes Néerlandaises infectées. Leur mortalité en cours de route était de 3,93 0/00 et au lazaret de 1,13 0/00. Ces Hadjis quittent le lazaret « et cependant malgré que tous les pèlerins soient demeurés indemnes jusqu'à leur arrivée au Hedjaz, le choléra n'en éclata pas moins à La Mecque en 1902 sans qu'on pût déterminer son mode de transport depuis les Indes jusqu'à la ville sainte de l'Islam ». Ces Hadjis ayant terminé leur pèlerinage quittent La Mecque contaminée. On les envoie au lazaret d'El Tor pour les soumettre à une observation minutieuse et les désinfecter rigoureusement. On y détruit même par le feu une partie des objets suspects leur appartenant : ils partent alors vers la Méditerranée. Pendant leur traversée on ne constate parmi eux aucun cas de choléra. Aux lazarets qui les reçoivent une seconde fois, rien d'anormal n'est constaté. Cependant en dépit de toutes les précautions l'épidémie

fit son apparition en Egypte quarante jours après le départ des Hadjis de La Mecque. Les premiers cas furent observés dans une bourgade, où 12 Hadjis complètement sains venaient d'arriver. C'est de cette façon qu'on fut amené à soupçonner le rôle de l'homme sain provenant d'un pays infecté, dans les transports du germe cholérique.

A M. le professeur Chantemesse revient l'honneur d'avoir le premier émis l'idée de la possibilité du microbisme latent. C'est en 1903 qu'au conseil supérieur de santé de Constantinople à propos du pèlerinage musulman, le professeur Chantemesse révéla pour la première fois la possibilité et l'importance de ce fait. L'année suivante le docteur Gotschlich fut chargé par le conseil sanitaire maritime d'Egypte d'entreprendre quelque recherche à ce sujet. Il commença ces expériences au lazaret d'El Tor pendant le pèlerinage de 1904-1905. Les recherches avaient pour but de voir si on trouverait des vibrions cholériques dans l'intestin des pèlerins revenant de Hedjaz ayant succombé à n'importe quelle autre affection.

Eh bien ! malgré que pendant ce pèlerinage le choléra n'eut pas fait son apparition parmi les Hadjis, le Dr Gotschlich trouvait par la réaction agglutinative un bon nombre de vibrions dans l'intestin de quelques pèlerins russes et turcs. On ne fut pas très étonné de cette découverte car on savait que justement au moment du départ de ces individus pour La Mecque, le choléra régnait dans quelques régions

de la Turquie et de la Russie. Des cultures de ces vibrions furent envoyées à l'Institut royal des maladies infectieuses de Berlin. Là elles furent de nouveau examinées et on se trouva en présence de véritables vibrions cholériques.

M. Gaffky, de l'Institut de Berlin, déclarait que ce fait ne l'étonnait nullement, étant donné qu'on savait déjà comment les vibrions cholériques peuvent continuer à vivre pendant quarante-huit jours dans l'intestin d'un cholérique complètement guéri.

Les professeurs Koll et Meinike firent de nouvelles expériences avec les cultures envoyées de l'El Tor et s'assurèrent à nouveau que les vibrions cholériques découverts par le docteur Gotschlich n'étaient autres que ceux du choléra asiatique.

Il n'y avait donc plus de doute que l'individu sain peut être *un porteur de vibrions*. Les hommes quittant un pays infecté et portant dans leur tube digestif des bacilles-virgules sans présenter aucun symptôme pathologique sont en état de *microbisme latent*.

Ces hommes constituent donc le plus sûr et le plus redoutable moyen de transmission du choléra, d'autant plus qu'il est presque impossible de s'y opposer par les méthodes sanitaires.

Mais comment se fait-il que ces individus porteurs de vibrions ne manifestent pas leur action nocive pendant la traversée ? Quelle raison devrait-on invoquer pour démontrer pourquoi en 1902, les pèlerins

n'avaient présenté aucun accident jusqu'à La Mecque et pourquoi n'est-ce qu'après leur arrivée à la ville sainte que le choléra éclata. Comment pourrait-on expliquer que toujours dans cette même année, les musulmans ayant quitté La Mecque soient restés indemnes à bord et que la maladie ne se soit manifestée qu'après leur arrivée en Egypte ?

A toutes ces questions, M. le Professeur Chantemesse répond de façon la plus simple. Le milieu transmetteur du choléra créé par l'homme, dit-il, est la matière fécale où se multiplient et se développent les vibrions. Sur les navires, il n'existe que le système du *tout à la mer*. Les matières fécales aussitôt émises tombent dans l'océan et ne peuvent jouer aucun rôle. De ce fait, les mouches qui sont comme nous l'avons montré, les véritables disséminateurs du choléra, ne peuvent non plus entrer en jeu. Les passagers restant à l'abri de cette source de dangers demeurent indemnes et ce n'est qu'après leur débarquement que leurs déjections contenant les bacilles propagent le choléra.

Il existe un autre fait analogue. Dans le désert, où la caravane abandonne chaque jour derrière elle les matières fécales dangereuses, les cas de choléra se montrent de moins en moins. Bien mieux, grâce à la longue durée de la traversée du désert, le microbisme latent disparaît peu à peu de façon que tout danger est dissipé quand la caravane arrive aux régions habitées. Les voyageurs ont subi, de ce fait ce que le pro-

fesseur Chantemesse appelle une *désinfection automatique*.

Sans pouvoir l'expliquer, la conférence internationale de 1865 avait d'ailleurs constaté que les grands déserts sont de sûres barrières contre la propagation du choléra.

La *durée* exacte du *microbisme latent* ne nous est pas encore connue de façon certaine. Les exemples déjà cités nous ont cependant montré que ce phénomène peut se prolonger jusqu'à une quarantaine de jours. Koll et Meinicke ont trouvé des vibrions vivants dans l'intestin d'individus qui avaient quitté depuis cinq mois une région infectée. D'autre part, MM. Chantemesse et Borel font remarquer que jamais les pèlerins retournant par voie de terre de La Mecque en Mésopotamie et en Syrie n'ont transporté le choléra dans ces pays situés au delà du désert. Ce voyage demandant soixante jours environ, on peut considérer que l'activité du microbisme latent ne se prolonge pas plus de quarante-cinq jours. Il ne faut pas oublier cependant que cette sorte de désinfection automatique ne pourrait se produire que pendant la traversée d'un grand désert ou d'un long voyage à bord d'un navire. En effet, c'est seulement dans ces deux conditions que les individus perdent tout contact avec les matières fécales dangereuses. De ce fait le microbisme latent n'a plus la possibilité de se reproduire.

Il y a encore une autre question importante qu'il nous faut signaler. C'est de bien savoir qu'un pays

situé par exemple à une trentaine de jours de distance d'une région n'est pas forcément sous le coup d'une épidémie. Certaines villes européennes ne sont qu'à une vingtaine de jours des Indes, foyer du choléra et pourtant cette maladie n'y est jamais transportée directement. Pour qu'un individu porteur de bacilles arrivé dans un pays indemne y devienne dange-reux et pour que les vibrions conservés longtemps dans son intestin retrouvent leur activité, il faudrait certaines conditions particulières. C'est d'abord la saleté de ce pays et la malpropreté de ses habitants, puis l'encombrement. Souvent même la forte chaleur exalte la virulence des vibrions ; MM. Chantemesse et Borel relatent les faits suivants à l'appui de cette affirmation : « C'est pour cela, déclarent-ils, que La Mecque a toujours été la station de relai du choléra entre l'Europe et les Indes : c'est là seulement que le choléra peut puiser les forces nécessaires pour effectuer la seconde partie de son voyage. Quand l'épidémie emprunte la voie du golfe Persique, c'est encore au milieu de l'intense saleté qui règne à Bassorah qu'elle peut se régénérer. » Le professeur Proust (1) avait déjà bien insisté sur les conditions particulières qui sont les causes de l'intensité des épidémies cholériques au Hedjaz ; il écrivait : « La question du Hedjaz a une grande importance... Dans le vallon de Nima en 1865 on voyait entassés sur les cadavres des moutons plus de 30.000 cadavres de pèlerins morts de fatigue ou de maladies

1. Proust. *Hygiène internationale*, 1873.

diverses. On comprend quel ravage doit exercer une épidémie sévissant au milieu d'une multitude semblable...

Voici d'autre part, certains passages de l'article écrit par le Dr Espagne (1) dans la *Gazette Hebdomadaire* sur le pèlerinage musulman. Ces passages nous démontrent à quels dangers s'exposent ceux qui vont à La Mecque sans penser probablement à l'existence ou à la probabilité d'une épidémie.

« Tout Musulman doit accomplir au moins une fois dans sa vie le pèlerinage prescrit par le Coran... En 1865 il y a eu plus de 150.000 pèlerins. Le voyage de La Mecque a lieu sous un soleil brûlant, l'eau contenue dans les outres des chameaux constitue la seule boisson des pèlerins... Le simoun se fait cruellement sentir. A l'approche de la ville sainte, les pèlerins sont astreints à des pratiques qui rendent leurs fatigues plus pénibles encore. Le barbier rase leur tête... et ils revêtent un costume spécial du pèlerinage consistant en pièces de toiles et de coton qui leur couvrent assez bien le tronc et les épaules, mais laissent la tête complètement à nu. Les démangeaisons dues à la chaleur ou à la présence de parasites très fréquents doivent être supportées avec une résignation plus que stoïque. Les fidèles ne doivent se gratter qu'avec la paume de la main de peur d'écraser un insecte parasite ou de déraciner un cheveu... Quelquefois entre La Mecque et le mont Arafat des pèlerins meurent de soif et de fatigue... Ce n'est pas tout encore,

1. *Gaz. Hebd.*, 1873.

au retour de la montagne sainte, retour qui s'effectue au milieu d'une cohue effroyable (il faut l'avoir quittée avant le coucher du soleil) entraînant presque toujours la mort d'un grand nombre de fidèles, les pèlerins se rendent à Nima... Dans le vallon voisin de cette bourgade se passe une scène étrange : plusieurs milliers d'animaux parmi lesquels on compte des chameaux et des bœufs, sont égorgés au même moment. Dès le lendemain, sous l'influence d'un soleil ardent, ce lieu devient pestilentiel... Les cadavres des animaux sacrifiés sont enfouis à une profondeur dérisoire. Quelques-uns même se putréfient à l'air libre. Du reste la même chose se passe pour les cimetières. »

6° *Les mouches.* — Nous n'avons pas besoin d'insister sur le rôle de ces insectes dans la transmission du choléra aux pays éloignés. En effet, nous avons déjà parlé de ce fait au sujet de la propagation cholérique. Nous avons dit comment les expériences de MM. Chantemesse et Borel ont démontré que les vibrions ne résistent pas plus de vingt-quatre heures dans le corps d'une mouche. Elles ne peuvent donc pas transporter le choléra à de très longues distances. Il faut considérer les mouches seulement comme agent disséminateur à petite distance.

Avant de terminer ce chapitre, rappelons brièvement que le rôle des cadavres ne doit pas être négligé. Ce que nous avons dit des sépultures et des amonets en Perse à propos de la dissémination du choléra nous en montre toute l'importance.

Les cadavres transportés aux lieux saints dans les conditions que nous connaissons, sont certainement de véritables sources de danger au point de vue de l'extension cholérique.

CHAPITRE IV

Etiologie, Pathologie et Symptomatologie du Choléra

ETIOLOGIE. — Le choléra asiatique est une maladie de nature microbienne et son agent pathogène est le *vibrion de Koch* (V. fig. 1). A cette cause essentielle et occasionnelle, s'ajoutent un certain nombre de causes prédisposantes dont les principales sont : les états pathologiques antérieurs, l'alcoolisme et surtout la misère physiologique. D'après Griesinger, les victimes du choléra sont généralement les gens pauvres. Les refroidissements, les chagrins et les efforts exagérés prédisposent à la maladie. La vieillesse joue d'autre part un rôle défavorable. En un mot, tout ce qui diminue la résistance de l'organisme peut servir de cause prédisposante. Il faut citer enfin, le rôle de certaines professions : médecins, infirmiers et blanchisseurs.

Nous savons déjà que les vibrions cholériques se trouvent dans les matières fécales des cholériques. Directement ou indirectement, par l'un des moyens

que nous avons étudiés dans notre précédent chapitre, ces vibrions s'introduisent dans l'organisme. La porte d'entrée de ces micro-organismes dans l'économie est le tube digestif. Ce fait a été démontré expérimentalement par l'ingestion de vibrions cholériques. D'autre part, on n'a jamais pu trouver de bacilles-virgules chez l'homme que dans l'intestin. Le mode d'action des vibrions cholériques n'a pas encore été bien précisé par la pathologie expérimentale. En effet, l'immunité très grande des animaux vis-à-vis des vibrions absorbés par la voie digestive a empêché jusqu'ici de trouver l'explication des phénomènes morbides cholériques. M. Metchnikoff n'a réussi à produire l'infection par cette voie, chez des jeunes cobayes, qu'à l'aide de l'association microbienne. Les seuls animaux qu'il a pu infecter par l'introduction dans leurs tubes digestifs des vibrions non associés à d'autres microbes ont été des lapins âgés de un à quatre jours, et cela dans une proportion de 50 0/0 seulement. Zabolatny (1) a trouvé les spermophiles plus sensibles à cette sorte d'inoculation. Il a constaté de plus, que l'allure clinique de leur infection se rapprochait beaucoup du choléra humain. Il a vu, chez ces animaux, la cyanose du nez, de la langue et des extrémités. A leur autopsie, il a constaté l'hyperhémie du tube intestinal contenant un liquide riche en vibrions. Ces microbes se trouvaient encore dans d'autres organes abdominaux et même dans le sang.

1. ZABOLATNY. *Centralt für Bakter*, 1894.

Toutes ces expériences n'ont cependant pas fourni les éclaircissements pathogéniques attendus, et la pathogénie du choléra humain a été mieux expliquée par des recherches biologiques.

Ces recherches ont démontré que :

1° Chez les cholériques vivants, on ne trouve de vibrions que dans les selles. Deux fois seulement Koch a pu le constater dans les vomissements.

2° A l'autopsie des cholériques, on ne rencontre des vibrions que dans l'intestin, dans le liquide riziforme et les flocons contenus dans le tube intestinal, dans l'enduit grisâtre qui recouvre les parois de l'intestin et enfin dans l'épaisseur même de ces parois. La seule localisation du vibron cholérique est dans le tube intestinal. Ce n'est que très exceptionnellement qu'on l'a rencontré dans d'autres organes abdominaux.

Localisé dans l'intestin, le vibron cholérique sécrète comme les bacilles diphtériques et tétaniques, une toxine très énergique. Nous en avons suffisamment parlé dans notre second chapitre pour ne pas avoir besoin d'y revenir encore. Ce poison est déversé dans le sang et agit sur tout l'organisme, spécialement sur le système nerveux central et les reins. Le choléra est donc, ainsi que nous le voyons, une *maladie toxi-microbienne* à l'exemple de la diphtérie et du tétanos. Tout ce qui ne rentre pas dans la catégorie des symptômes classiques du choléra, comme par exemple les accidents localisés que nous étudierons plus loin, est le fait des microbes

associés. Il faut, de plus, tenir compte des toxines fabriquées par l'organisme lui-même, et accumulées à son intérieur.

Disons quelques mots de *l'anatomie pathologique* du choléra. Le cadavre présente un aspect caractéristique « le nom de la maladie est écrit sur les cadavres » dit M. Thoinot. Il existe une élévation thermique *post-mortem* qui pourrait atteindre 3 degrés.

A l'ouverture de l'abdomen le péritoine paraît poisseux et d'une sécheresse caractéristique. L'intestin grêle paraît normal si la maladie a été foudroyante ; sinon, il est hyperémie (lilas ou rouge foncé) et présente des piquetés hémorragiques ou des plaques ecchymotiques. Il est œdématié et contient un liquide aqueux d'odeur fade où nagent des flocons blanchâtres (liquide et flocons riziformes). Les plaques de Peyer et les follicules clos sont congestionnés et tuméfiés. On donne à ces derniers le nom de « psorenterie ». Le gros intestin paraît normal et l'estomac est simplement distendu par du liquide et des gaz.

Le rein est, après l'intestin, l'organe le plus lésé. Il est petit avec une substance corticale pâle, et les glomérules congestionnés. Les vaisseaux interlobaires sont aussi injectés.

L'examen microscopique montre que tous les éléments du rein sont altérés.

Le foie est anémié, présentant des taches grisâtres. La rate est pâle, petite et sèche à la coupe (Laveran).

Les poumons sont exsangues, sauf aux bases où ils sont congestionnés.

Le cœur droit est distendu par du sang noir, souvent coagulé. Les artères sont vides, sauf l'artère pulmonaire qui est, ainsi que les gros troncs veineux, gorgée de sang.

L'encéphale et la moelle sont hyperémiés. Il en est de même des organes génitaux de la femme.

SYMPTOMATOLOGIE. — On considère quatre périodes dans l'évolution du choléra :

- 1° Une période d'incubation ;
- 2° Une période de début (inconstante) ;
- 3° Une période d'attaque ;
- 4° Une période de réaction .

Nous allons les étudier rapidement :

1° *Incubation.* — La durée de cette période ne peut pas être indiquée d'une façon précise, mais ce qui est certain, c'est qu'elle peut être de quelques heures à cinq ou six jours (Thoinot) (1).

2° *Début.* — Cette période, quand elle existe, est marquée par l'apparition d'une diarrhée caractéristique présentant une couleur verte ou café au lait. Quelquefois cette diarrhée est accompagnée de gargouillements, d'angoisse épigastrique, d'anorexie, de vertiges, de courbature et de palpitations. Cette période dure ordinairement vingt-quatre heures, mais elle peut se prolonger une semaine et au delà,

1. THOINOT. *Traité de médecine*. « Le choléra asiatique », 1906.

elle manque complètement dans un tiers des cas ;

3^o *Attaque*. — Dans cette période on observe deux phases, l'une appelée *phase phlegmorrhagique*, marquée par des symptômes digestifs et des crampes d'estomac, l'autre nommée *phase algide*.

a) Le symptôme principal de la phase phlegmorrhagique est la diarrhée. C'est généralement par ce symptôme que l'attaque se révèle. Si le malade a eu une période de diarrhée prodromique (période de début), subitement cette diarrhée caractéristique fait place aux selles cholériques typiques. Si la période de début a manqué, cette diarrhée typique apparaît d'emblée.

Le nombre des selles augmente très rapidement. L'intervalle entre les évacuations ne dépasse généralement pas une demi-heure, quelquefois même cet intervalle est moindre. Ces évacuations ne sont accompagnées ni d'effort, ni de tension, ni de sensation de chaleur à l'anus. Dans les cas graves, les selles s'échappent involontairement à cause de la disparition de la tonicité sphinctérienne. Le nombre des évacuations diminue ordinairement à l'approche de la phase algide.

L'aspect des selles cholériques est tout à fait caractéristique. Le malade évacue un liquide opalin ayant la consistance de l'eau de riz et renfermant des flocons blanchâtres comparables à des grains de riz ; ce sont les *selles riziformes*. Très rarement elles contiennent une petite quantité de sang qui leur donne l'aspect de raclure de chair. Ces selles ne présentent

aucune odeur, elles sont alcalines et donnent la réaction du choléra-roth (V. chapitre II).

La quantité de chaque selle est de 20 à 50 centilitres, le volume total des évacuations est donc d'environ 6 à 7 litres en vingt-quatre heures.

Un autre symptôme important, mais moins constant que la diarrhée est le vomissement. Son apparition suit généralement les premières selles cholériques. Le malade a d'abord quelques vomissements alimentaires. Une fois les aliments évacués, ces vomissements deviennent jaunâtres, verdâtres ou porracés, constitués par les boissons et la bile. Rarement ils prennent une apparence riziforme. Leur nombre peut aller jusqu'à dix ou vingt en vingt-quatre heures. Quelquefois le malade vomit sans effort et sans douleur, d'autres fois au contraire, les vomissements sont douloureux et même convulsifs. Ils peuvent être spontanés ou provoqués par l'absorption de liquides. Souvent, les malades ont en même temps des hoquets qui sont généralement passagers, mais qui peuvent devenir opiniâtres.

Les vomissements manquent dans un dixième des cas, mais alors ils sont remplacés par des nausées et des renvois. Ils cessent généralement à la phase algide.

Le troisième symptôme de la phase phlegmorrhagique est constitué par les crampes. Leur apparition se fait après les premières selles cholériques. Elles commencent ordinairement par les muscles du mollet pour s'étendre ensuite à la plante du pied et à la

cuisse. Les doigts et la main sont atteints bientôt, mais la généralisation ne se fait que dans les cas exceptionnellement graves. On peut alors voir la rigidité envahir les muscles de la face, du thorax et de l'abdomen.

Ces crampes causent au malade des souffrances excessivement vives et véritablement atroces. Leur intensité est plus marquée dans les cas graves et surtout chez les sujets jeunes et vigoureux. Parfois leur intervalle ne dépasse guère quelques minutes.

Pendant toute la phase phlegmorrhagique que nous venons de décrire, malgré l'intensité des symptômes digestifs, on ne constate pas beaucoup de signes abdominaux. Le ventre peut ne présenter aucune douleur et rester tout à fait souple sauf dans les cas de crampe généralisée. Il n'existe généralement ni ballonnement ni météorisme. Quelquefois on trouve un peu de gargouillement dans les parties inférieures et latérales de l'abdomen. Le malade ressent de plus, dans un grand nombre de cas, une barre épigastrique, mais c'est plutôt une sensation angoissante que douloureuse.

Dès le début de cette phase, le cholérique ne cesse de présenter une soif intense, allant toujours en augmentant pour devenir insatiable à la phase algide. Le plus souvent on ne peut même pas arriver à l'apaiser avec 6 ou 7 litres de liquide.

b) *Phase algide*. — Dans cette phase, la température périphérique du cholérique baisse notablement. Cette algidité périphérique est nettement appréciée

par le toucher. Les mains et les pieds semblent glacés, la face et les extrémités ont tendance à la cyanose. Aux pieds la température peut arriver à 18 degrés (Magendze 1832). Dans la bouche elle peut descendre jusqu'à 12 degrés au-dessous de la normale (Lorrain, 1865). La température axillaire ne baisse généralement pas autant que la température périphérique. Le maximum de sa descente est de 5 degrés au-dessous de la normale. Pour ce qui est de la température rectale (centrale) elle peut être en dissociation avec la périphérique. En effet, dans certains cas, au lieu de baisser, elle reste normale ou même redevient fébrile.

Le facies du malade à la phase algide est très caractéristique (facies cholérique). Le visage présente une pâleur livide et noirâtre, les joues sont creuses, le nez effilé, les lèvres amincies, les yeux enfoncés dans l'orbite, les paupières cyanosées et entr'ouvertes. L'amaigrissement quoique variable est ordinairement considérable. La surface cutanée présente partout une teinte bleuâtre, spécialement au niveau des extrémités et de la face y compris les muqueuses et la langue (choléra bleu).

Dans quelques cas cependant la peau reste pâle (choléra blême), mais ce sont là des cas exceptionnels. Enfin, la peau du cholérique algide présente un aspect cadavérique, elle est ridée et flétrie.

Le malade est à cette phase anéanti, immobile, tout son corps est couvert d'une sueur froide et visqueuse. Sa voix d'abord enrouée finit par s'éteindre,

la dyspnée est intense; le malade ressent un poids lourd sur la poitrine, le rythme respiratoire est modifié; malgré tous ces symptômes on ne trouve rien d'anormal à l'examen des poumons, le pouls est rapide (100-130) et filiforme. Le cœur s'affaiblit de plus en plus, (Laveran) (1), les bruits deviennent sourds et disparaissent, le premier d'abord, le second ensuite. Les artères se vident et il se fait une stase considérable dans le système veineux. Le sang s'altère et devient noirâtre, son volume total diminue notablement. L'œil devient mou (hypotone) à la palpation. Un des symptômes les plus importants de la phase algide est la suppression presque complète de l'urine, ce symptôme est constant et dure jusqu'à la mort, sauf dans les cas favorables où les urines réapparaissent indiquant que le cholérique est en voie de guérison.

Les réflexes sont en général abolis chez le cholérique algide. Celui-ci présente presque toujours un état de torpeur particulier. Ce n'est que dans certains cas spécialement graves qu'on peut constater quelques secousses spasmodiques. Cet état de torpeur indique l'épuisement du système nerveux central.

La muqueuse digestive a perdu tout son pouvoir absorbant et les médicaments ne peuvent de ce fait produire aucun effet (Duchaussoy) (2).

1. Laveran. Art. choléra, in *Dict. encycl. des Sciences méd.*

2. Duchaussoy. *Essai pratique sur l'absorption des médicaments dans le choléra*. Paris, 1854.

De même l'absorption cutanée et sous-cutanée a disparu.

4^e *Réaction*. — Quand la maladie doit se terminer par la guérison, la réaction se fait le plus souvent sans fièvre. Son premier symptôme est la crise urinaire. Les urines qui étaient supprimées pendant la période d'attaque réapparaissent. Elles sont d'abord rares, troubles et albumineuses, pauvres en urée et en chlorure de sodium. Elle contiennent même souvent une petite quantité de sucre (Gubler) (1). Peu à peu, le volume de l'urine augmente, pouvant aller jusqu'à huit litres en vingt-quatre heures. En même temps elle reprend ses caractères normaux. D'après Parkès (2) la réaction se fait d'autant mieux que l'élimination de l'urée est plus considérable. Toutes les fonctions de l'organisme redeviennent petit à petit normales et le cholérique entre en convalescence. Cette réaction favorable peut dans quelques cas devenir fébrile, la température pouvant monter jusqu'à 39°5 : mais ordinairement elle baisse après quarante-huit heures, il se produit alors une crise sudorale et la maladie se termine par la guérison.

Quand la réaction doit se terminer par la mort elle ne se fait pas complètement (réaction abortive). Dans quelques cas le refroidissement périphérique persiste alors malgré la réapparition des urines. Dans d'autres cas, il y a retour des symptômes alar-

1. Gubler sur la glycosmie symptomatique de la période réactionnelle du choléra (*Gaz. des Hôp.*, 1866).

2. Parkès on urine, *London*, 1860.

mants qui étaient disparus. Parfois, la maladie prend un caractère typhique, d'autres fois elle présente tous les symptômes céphaliques. Le malade tombe bientôt dans le coma et succombe !

On peut de plus, constater quelques accidents localisés : muguet, éruptions polymorphes, ictère, otites suppurées, pneumonie, broncho-pneumonie algide (Oddo) (1), gangrène des extrémités.

Le tableau clinique que nous venons d'esquisser offre le type du choléra ordinaire mais, à côté de ce type classique, on peut rencontrer d'autres formes. Nous ne faisons que les mentionner rapidement ; les principales sont : 1° la forme *asphyxique* caractérisée par l'intensité de la cyanose, l'adynamie extrême et l'absence presque complète du pouls ; 2° la forme *foudroyante* se terminant par la mort, quelquefois en l'espace de quelques instants (formes caractérisées). Il y a encore les formes *abortives* ; diarrhée cholérique et cholérine décelant une intoxication plus légère de l'organisme.

Durée. — La durée exacte du choléra est difficile à préciser car elle est extrêmement variable. En effet, il y a des cas où le cholérique est comme foudroyé. D'autres fois, la maladie parcourt ses diverses phases ; d'autres fois, enfin, le malade succombe à une des phases de la période d'attaque. L'apparition réactionnelle est elle-même très variable. En 1884, sur

1. Oddo. Etude clinique sur la période de réaction du choléra. *Thèse de Paris*, 1886.

132 cholériques, Oddo l'a vu se faire deux fois deux heures et six fois soixante-douze heures après l'attaque. Le plus fréquemment cette apparition s'est faite de douze à vingt-quatre heures après. M. Toinot, pour démontrer la variabilité de la durée cholérique, cite entre autres la statistique suivante :

« A Londres, en 1.850, d'après Farr sur 10.682 décès cholériques, 6.651 eurent lieu dans les vingt-quatre premières heures, 2.461 après vingt-quatre heures, 1.045 après quarante-huit heures, le reste plus tard » (Griesinger).

Le *diagnostic* du choléra a un intérêt capital au point de vue prophylactique. En effet, il est excessivement important de dépister les premiers cas d'une épidémie. Ce diagnostic devrait surtout être fait avec le choléra-nostras, maladie saisonnière dont la nature n'est pas encore tout à fait connue mais qui souvent est d'origine colibacillaire. D'ailleurs, les éléments de ce diagnostic sont multiples : l'aspect des selles qui sont biliaires ne ressemblant aucunement aux selles riziformes, il n'y a pas de vomissement, ni surtout d'algidité : cette maladie enfin, est habituellement bénigne.

Les empoisonnements en général, surtout ceux produits par des champignons, présentent quelques symptômes cholériformes. D'autres états pathologiques, ainsi que des péritonites, des obstructions intestinales et des indigestions graves pourraient avoir exceptionnellement une symptomatologie assez

semblable, mais un examen rapide et les commémoratifs suffisent pour faire éviter des erreurs.

Le SÉRO-DIAGNOSTIC basé sur l'action agglutinante de vibrions cholériques (phénomène de Pfeiffer) (1) pourrait d'après Achard et Bensaude (2) être utilisé comme bon élément de diagnostic, mais ainsi que l'a démontré M. Metchnikoff (3) la valeur de cet élément n'est pas absolue. En effet, le pouvoir agglutinatif du choléra-sérum n'est pas égal pour toutes les variétés des vibrions.

PRONOSTIC. — Dans les cas foudroyants, la terminaison du choléra est toujours fatale. Dans les cas ordinaires la phase algide est la plus grave, puis vient la période de réaction. L'extrême rapidité du pouls et sa petitesse, les crampes violentes, les relâchements sphinctériens, les modifications respiratoires, l'abaissement continu de la température et la prolongation de l'anurie sont autant de signes qui manifestent la gravité de l'intoxication. Parkès estime que l'élévation du taux de l'urée est un bon signe de la réaction.

La mortalité du choléra est variable et difficile à préciser. Voici quelques chiffres cités par M. Thoinot : « Gaillard en 1892 a soigné 498 cholériques et en a perdu 179. Lesage à l'hôpital Saint-Antoine sur

1. Pfeiffer et Issaef. *Deutschmed. Wochenschrift*, 1894.

2. Achard et Bensaude. *Presse. méd.*, 1896. *Société méd. des Hôp.*, 1897.

3. Metchnikoff. Troisième mémoire (*Ann. de l'Inst. Pasteur*, 1894).

251 cas a eu 102 décès, Delpeuch à Lariboisière 60 o/o. Siredey à l'Hôtel Dieu 48 o/o.

... La mortalité réunie de tous ces services donne 43 o/o. Mais d'après l'avis de M. le professeur Thoinot, les statistiques hospitalières conduisent à l'erreur car ce sont, dit-il, les cas graves qui sont traités dans les hôpitaux. Aussi doit-on considérer la mortalité beaucoup plus considérable. Dans certaines épidémies la mortalité du choléra a dépassé le chiffre de 60 o/o.

D'autre part, M. Thoinot déclare que cette mortalité a diminué en Europe d'épidémie en épidémie. Nous ne pouvons malheureusement pas dire qu'il en a été de même en Perse. Les statistiques nous manquent pour que nous puissions contrôler le fait, mais nous avons des raisons de penser que la mortalité du choléra en est restée toujours au même chiffre depuis la première incursion de ce fléau indien dans notre pays. La diminution de cette mortalité en Europe est certainement due aux progrès continuels de la prophylaxie. Il n'en pas été malheureusement de même en Perse où les conditions hygiéniques quoique beaucoup améliorées sont encore loin d'être parfaites.

Au sujet de la mortalité globale du choléra, il y a encore une autre question qu'il ne faudrait pas perdre de vue. C'est que dans une épidémie il y a toujours une période d'acmé pendant laquelle cette mortalité est au maximum. Une fois cette période franchie, elle commence généralement à décroître.

CHAPITRE V

Prophylaxie du Choléra en Perse

Un pays doit être défendu contre les épidémies par quatre sortes de prophylaxies : internationale, nationale, urbaine et individuelle.

1° *Prophylaxie internationale.* — Cette sorte de prophylaxie consiste dans l'entente pour la lutte de tous les peuples intéressés à barrer la route aux épidémies.

Les conférences sanitaires internationales dont la dernière a eu lieu à Paris en 1903 avec l'adhésion de la Perse, ont indiqué les devoirs de chaque pays à ce sujet.

Nous n'avons donc qu'à exécuter tout ce qu'elles nous ont dicté. Un de nos amis et compatriotes le Dr Ardachir Kban Nazare-Aga (1) a fait en 1903 un travail très intéressant sur le but et les résultats de ces conférences. *Dans ce travail il a indiqué tout ce qui incombe à la Perse au sujet de la prophylaxie internationale.*

Nos conventions hygiéniques avec des pays qui

1. Ardachir Kban Nazare-Aga. *Contribution à l'étude des conférences sanitaires internationales dans leurs rapports avec la prophylaxie des maladies pestentielles en Perse*, 1903.

sont en relations avec nous renferment toutes les indications prophylactiques nécessaires. Toutes les nations ayant adhéré à ces conventions doivent agir et participer à défendre et leur propre territoire et celui des nations voisines.

Le choléra sorti de l'Inde, son berceau, parcourt le monde surtout par deux grandes voies. La première est celle du golfe Persique et la seconde celle de la mer Rouge. La prophylaxie internationale doit s'opposer par des méthodes appropriées à l'extension du choléra dont les principaux véhicules sont les malades, les linges, les effets infectés et les individus en état de microbisme latent.

Ce qui domine dans cette prophylaxie c'est l'assainissement du golfe Persique, des villes du Hedjaz, de certaines villes et villages égyptiens. Le jour où le problème d'assainissement de ces villes sera résolu, la marche envahissante du choléra dans le monde sera en grande partie enrayée.

La Perse devrait donc, dans son propre intérêt ainsi que dans celui de l'humanité tout entière, exécuter sans retard la part qui lui revient dans cette œuvre de prophylaxie internationale.

2° *Prophylaxie nationale.* — Le but de la prophylaxie nationale est d'arrêter la marche du choléra sur nos frontières terrestres et maritimes. Elle est composée d'un ensemble de méthodes qui empêchent autant que possible l'entrée des germes pathogènes sur notre territoire. Voici brièvement en quoi consistent ces méthodes et ces précautions :

- 1° S'opposer à l'entrée de tout malade ;
- 2° S'opposer à l'entrée des linges et effets infectés, literie ayant servi aux malades, chiffons, etc.

MM. Chantemesse et Borel pensent que le passeport sanitaire rigoureusement exigé serait la meilleure méthode à suivre, puisque c'est le seul moyen permettant la surveillance des personnes en état d'incubation. Ces auteurs prétendent qu'en prolongeant un peu la durée de cette surveillance individuelle on pourrait mieux lutter dans une certaine mesure contre l'action des *porteurs de bacilles*.

En tous cas cette prophylaxie nationale, autrement dit la défense de la frontière, est quelque chose de simple et de facile à exécuter. Les malades ne se déplaçant pas fréquemment, la surveillance devrait être surtout portée sur les linges et les effets suspects.

Quelques postes sanitaires ayant un simple matériel de désinfection et quelques pièces d'isolement suffiraient largement à cette tâche et rendraient les plus grands services au pays.

Le choléra pour arriver de l'Inde en Perse doit traverser l'Afghanistan. En effet le Béloutchistan, constitué par de vastes déserts n'est pas favorable à l'extension cholérique. Il suit donc les routes qui passent par Caboul, aboutissent à Hérat pour gagner de là Mechhed. Nous savons avec quelle facilité le choléra arrivé à cette ville sainte de la Perse peut se se disséminer rapidement dans tout le pays grâce à d'innombrables pèlerins qui la quittent et vont dans toutes les directions. L'invasion de Mechhed par le

choléra compromet la Perse tout entière. C'est pour cela que M. le Dr Tholozan conseillait l'interruption complète des communications avec l'Afghanistan en temps d'épidémie. D'autre part il demandait la suppression des pèlerinages pendant les invasions épidémiques. A notre avis, ce qu'il faudrait absolument défendre, c'est le transport des cadavres et leur mise en dépôt temporaire (Amanet).

Pour arrêter le choléra venant d'Afghanistan, il faut donc avoir un poste sanitaire sur notre frontière orientale.

La grande voie maritime située au sud suivie par le choléra pour arriver en Perse, c'est le golfe Persique. Tous nos grands ports qui se trouvent autour du golfe devraient donc avoir des postes sanitaires. Au nord notre grande ville commerciale est Tabris ; un trafic très important la relie d'une part par Nakhdjevan avec les provinces russes transeucasiennes : d'autre part avec Trébizonde. Elle doit être rigoureusement défendue contre l'invasion cholérique et là encore il nous faut avoir un poste sanitaire assez important.

Toujours au nord nous devons empêcher la pénétration du choléra venant de Russie par la mer Caspienne.

Nous avons donc besoin d'un poste sanitaire pour les provinces de Guilaou et de Mazenderan.

A l'ouest, il faut défendre la Perse contre la propagation cholérique par la voie de Mésopotamie. Il est à peine nécessaire d'insister encore sur le rôle

néfaste de cette multitude de pèlerins qui fréquentent les villes saintes situées en Arabie (Kerbella, Nedjef, etc.) pendant les époques d'épidémie. Il est donc urgent d'avoir un poste sanitaire à Khaneghein (persan) ainsi qu'à Kirmanchah.

Notre ami le Dr Ardachir Khan Nazare Aga ayant indiqué dans son travail la situation exacte et le mode d'installation de ces postes frontières, nous ne croyons pas nécessaire d'en faire une description très détaillée. Rappelons simplement que notre compatriote a proposé pour l'établissement du poste sanitaire le plus important du golfe Persique, l'île d'Ormouz. Pour la défense de la mer Caspienne, il a demandé l'installation de postes sanitaires à Astara, Enzéli, Mechedisar et Bender-Guez.

D'autre part, il a conseillé une installation sanitaire à Tabris, une à Mechhed, et une à Astrabad, il a proposé pour la défense de notre frontière ouest, la création des postes sanitaires dans les villes suivantes : Mohammerah, Chouchter, Pochté-Kou, Khaneghein, Saoutehboulak, Oroumiab et Kotour. Enfin, pour notre frontière est, il a conseillé l'établissement de postes sanitaires à Bajguiran, à Kelat, à Sarakhs, à Dahanei Zolfaghar, à Tabas, à Ghaïn, à Nosrat-Abad et à Soltan-Abad. Nous trouvons les propositions de notre ami le Dr Nazare-Aga absolument justifiées et nous espérons que le gouvernement persan, chargé de la prophylaxie nationale suivra bientôt tous ces conseils.

Mais il faut bien savoir que tout en rendant de

grands services, cette sorte de prophylaxie ne pourrait jamais empêcher complètement la pénétration des germes cholériques dans notre pays (nous connaissons, entre autres le rôle des *porteurs de bacilles*).

Nous devons nous protéger contre la propagation et l'extension cholériques surtout par la prophylaxie urbaine et la prophylaxie individuelle. Ce sont donc ces deux derniers modes de défense que nous allons spécialement et longuement étudier.

3° *Prophylaxie urbaine*. — Voici ce que le professeur Chantemesse nous disait à ce propos il y a quelques jours, « si les Musulmans sont décimés par le choléra, c'est parce qu'ils ne connaissent pas l'hygiène urbaine ». C'est en effet la plus importante des prophylaxies et c'est le meilleur procédé de défense contre les épidémies. La prophylaxie urbaine doit réaliser deux sortes de desiderata : 1° *assainir la ville* et empêcher de cette façon le développement des vibrions cholériques, et 2° *les détruire le plus rapidement possible*.

I. — ASSAINISSEMENT D'UNE VILLE

Nous savons que la malpropreté d'une ville contribue beaucoup à la multiplication et au développement des vibrions cholériques (ainsi que des autres microbes). Cette malpropreté augmente d'ailleurs le nombre des mouches qui sont de véritables facteurs de *dissémination du choléra*.

La première condition de l'assainissement d'une ville est *l'éloignement des immondices*, c'est à dire des déchets de toutes sortes dont la présence constitue un danger.

Les déchets les plus dangereux surtout au point de vue de la propagation cholérique (et typhique) sont les matières fécales. Nous savons en effet qu'en cas d'épidémie cholérique elles doivent être considérées comme *cultures pures* de vibrions. Les urines rentrent aussi dans le nombre de ces déchets nuisibles (la fièvre typhoïde peut se propager par le moyen des urines). C'est surtout en contaminant l'eau potable que les matières fécales et l'urine peuvent propager rapidement les maladies.

Comment devons-nous lutter en Perse contre le rôle néfaste des excréations humaines.

C'est en modifiant de fond en comble notre système des fosses d'aisances. Quand nous avons étudié les différents modes de propagation cholérique dans la même ville, nous avons parlé de notre système actuel. Rappelons simplement que ce sont des puits tout à fait perméables pouvant communiquer avec les puits d'eau ou les citernes ! Ce système si dangereux doit être absolument abandonné et remplacé par un système hygiénique moderne.

Quel est le système que nous devrions adopter aujourd'hui ? C'est sans doute celui du *tout à l'égout* (système unitaire ou séparatif).

L'existence des égouts pour une ville est donc

comme nous le voyons la première condition de son assainissement.

Puisqu'en Perse on ne connaît malheureusement pas la constitution des égouts et qu'on ne se rend pas compte de la nécessité absolue de leur construction, nous sommes obligés de les étudier avec quelques détails.

a) *Egouts*. — Pour qu'une ville soit toujours salubre, il faut en éloigner les immondices au fur et à mesure de leur production et le plus rapidement possible. Ainsi, il faut que les excréments humains, les eaux utilisées en ménage (lavages, blanchissages, cuisines, industries, etc.) les eaux de pluie et toutes les matières usées véhiculables par l'eau soient éloignées immédiatement des habitations et soient portées hors de la ville. C'est pour arriver à ce résultat, absolument nécessaire, pour le bon état sanitaire des habitants que les *égouts* ont été créés. Une ville sans *égouts* ne peut pas être saine puisque ses immondices en voie de décomposition et de putréfaction causent une foule de maladies et facilitent toutes les infections.

En effet, comment les habitants d'une ville se débarrassent-ils de tous les déchets nuisibles quand cette ville n'est pas munie d'*égouts* ? Par l'un des deux procédés suivants : ou ils sont jetés tout simplement dans la rue, ou comme c'est l'habitude en Perse, on fait dans les habitations des puisards perméables pour les recevoir. Il y a ainsi plusieurs puits dans chaque maison : un reçoit les déchets liquides

de la cuisine, un autre l'eau des pluies et les eaux ménagères et un troisième les excrétiions humaines.

L'un et l'autre procédés ont de nombreux inconvénients. Dans le premier cas, lorsque les déchets sont déposés dans la rue, les liquides coulent vers les parties déclives formant ainsi des cloaques où pullulent toutes sortes de micro-organismes et les matières solides isolées se putréfient à l'air en dégageant des gaz nuisibles. Dans le second cas, l'infiltration des immondices liquides par les parois des puisards peut souiller les puits d'eau, les citernes et même la nappe d'eau souterraine.

Le *système d'égouts*, le seul permettant l'éloignement des déchets nuisibles avant leur fermentation est donc d'une nécessité absolue pour la salubrité d'une ville.

Si en Perse nous ne voulons plus être décimés par le choléra et une foule d'autres maladies (paludisme, dysenterie, fièvre typhoïde, etc.) nous devons avoir recours au système d'égouts.

Actuellement il existe deux systèmes d'égouts : système unitaire et système séparatif. Le système séparatif a pour principe la séparation des eaux pluviales d'avec les eaux usées. Nous n'entrerons pas dans le détail de ce système, et nous étudierons seulement le *système unitaire*. Ce système est constitué simplement par un réseau de canalisations souterraines aboutissant à un ou plusieurs grands collecteurs. Toutes les matières usées, liquides ou véhiculables dans l'air (matière fécale) de la ville

tombent dans le réseau d'égouts et arrivent dans les grands collecteurs d'où elles sont enfin dirigées après une série d'épurations naturelles et artificielles vers les champs d'épandage. Avant qu'on ait adopté cette destination pour les eaux d'égouts, on s'en débarrassait dans les grandes villes d'Europe par leur déversement direct à la mer ou aux cours d'eau, mais en présence des multiples inconvénients de ce procédé on tend actuellement à l'abandonner autant que possible. (Paris a cessé le déversement *régulier* des eaux d'égouts dans la Seine depuis 1899. (Arnauld).

En effet dans le procédé de *déversement à la mer*, il arrive souvent que la dilution des liquides d'égouts ne se faisant pas promptement, les vagues rejettent les immondices sur le rivage. Dans le procédé de déversement dans les fleuves ou rivières, l'eau en fut tellement infectée qu'elle ne pouvait plus servir ni aux soins de propreté des habitants ni à leurs industries. On a donc pensé à utiliser les liquides d'égouts pour l'agriculture, et en France les champs d'épandage donnent aujourd'hui de tels résultats que le prix des terrains recevant les eaux d'égouts a augmenté considérablement. (A Gennevilliers la valeur de chaque hectare s'est élevée de 400 à 12.000 francs depuis 1899). On fait trois récoltes par an dans ces terrains.

Maintenant que nous avons indiqué sommairement l'utilité des égouts, voyons rapidement comment on doit les construire. Nous en donnerons en

même temps quelques schémas pour que nos compatriotes puissent mieux s'en rendre compte.

Les égouts de Paris, dont nous avons visité une partie avec M. le professeur Chantemesse, sont constitués de la façon suivante : Les rues ont des galeries de section ovoïde recevant d'une part les eaux ménagères et les matières des fosses d'aisances, d'autre part les immondices des rues et les eaux des puits. Ces galeries se dirigent perpendiculairement à la Seine et aboutissent à deux grands collecteurs qui lui sont parallèles, situés l'un dans la rive droite l'autre dans la rive gauche. Les galeries sont construites en maçonnerie et les moyennes ont 1 m. 70 de hauteur sur 0 m. 60 de largeur, de façon qu'un homme puisse y circuler facilement.

Les eaux d'égouts aboutissant dans les grands collecteurs se dirigent vers l'usine de Clichy. Avant d'y arriver elles passent dans les immenses bassins de dégrossissage. Les vases et les sables sont déposés au fond de ces bassins pour être évacués plus tard par bateaux ou wagons. Les corps flottants sont séparés par les grilles et râdeaux automatiques (benne-dragueuses à mâchoires dentées manœuvrées électriquement, dragues montées sur wagons, etc.) De l'usine élévatoire de Clichy les liquides sont élevés par des machines à vapeur et distribués par des *émissaires* aux terrains de Gennevilliers, Méry-Pierrelaye, Tiel, Achères, etc.

A Berlin, les égouts ont une constitution radiaire. Les conduites vont en rayonnant du centre à la péri-

phérie de la ville et à mesure que l'agglomération augmente et que la ville grandit, on élargit les canalisations. Cette façon de faire est préférable au système parallèle ou longitudinal pour les villes qui sont situées sur un terrain plat et ne présentent pas de dénivellations.

Nous avons dit que les galeries d'égouts de Paris sont construites en maçonnerie ; aujourd'hui on préfère pour l'égout des rues ordinaires, des *conduites* de section circulaire faites en poterie vernissée à emboitement ayant 0 m. 20 à 0 m. 60 de diamètre. Ce sont seulement les égouts principaux et les collecteurs qui devraient être constitués par des galeries en maçonnerie.

Il y a des conditions nécessaires au bon fonctionnement des égouts que nous devons connaître. La première est l'imperméabilité des canaux. Il faut qu'ils soient d'une étanchéité absolue. La seconde est la facilité de circulation des liquides dans tous les branchements.

Pour arriver à ce dernier résultat, on donne aux galeries d'égouts une section ovalaire dont le petit sommet se trouve en bas. Cette forme convient mieux à l'écoulement de liquide même en faible quantité. De plus, on donne à ces égouts une certaine pente qui est en proportion inverse de leur calibre. Ainsi il faut donner au minimum une pente de 1 mètre pour 400 mètres aux conduites ayant 0 m. 30 à 0 m. 60 de diamètre tandis qu'on donnera

1 pour 300 au collecteur ayant 1 à 2 mètres de diamètre.

Le réseau de canalisation d'égouts doit être situé à une profondeur au-dessous du sol variant de 2 à 5 mètres, cette profondeur est d'ailleurs en rapport avec le niveau des caves et la gelée. Les galeries de moyen calibre doivent être munies d'une *banquette* latérale tandis que les collecteurs et les galeries principales en auront deux pour permettre une circulation facile aux ouvriers. En général le diamètre des canalisations doit être en rapport avec la quantité d'eau employée par les habitants et celle des pluies.

Les égouts communiquent avec la voie publique par des orifices qu'on appelle *bouches d'égouts*. Ces orifices sont placés dans la bordure des trottoirs ayant entre eux une distance déterminée. Leur nombre doit être suffisant pour permettre l'écoulement rapide de tous les liquides ruisselant sur les chaussées (les urinoirs auront des bouches particulières).

Si on veut empêcher l'arrivée des sables et d'autres matières solides dans les égouts on devra les munir d'une grille comme celles de Berlin.

Il faut de plus que les égouts communiquent avec les rues par d'autres orifices permettant la visite et le nettoyage des galeries. On appelle ces sortes d'orifices des *regards*. Ce sont alors des sortes de cheminées verticales allant du milieu des chaussées dans la galerie d'égout et permettant le passage d'un ouvrier.

Pour que l'écoulement et le nettoyage de canalisations d'égouts soient parfaits, il faut construire des réservoirs de chasse communiquant avec les conduites. Ces réservoirs sont remplis à tour de rôle et vidés subitement dans les égouts de façon à chasser avec force les liquides (V. fig. 4). On pourrait construire des appareils de chasse fonctionnant auto-

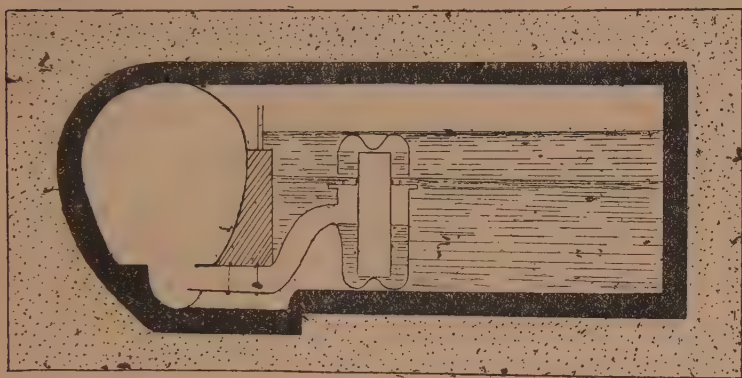


Fig. 4

Egout avec un réservoir de chasse latéral (fonctions automatique)
Le siphon une fois amorcé, le réservoir se vide automatiquement

matiquement. Pour faciliter l'aération des égouts on peut construire des cheminées d'appel allant des galeries aux toits.

Dans les villes, où la quantité des pluies annuelles est considérable et, où on pourrait avoir quelquefois des torrents, il faut construire des déversoirs communiquant avec les collecteurs. Ces déversoirs emporteraient dans les cas exceptionnels le trop plein des collecteurs dans une rivière ou dans la mer.

Voici à peu près tout ce que nos compatriotes doivent savoir au sujet de la construction des égouts.

Il faut absolument qu'en Perse on commence à en doter toutes les villes. Nous avons dit que la destination finale des liquides d'égout, destination adoptée actuellement en France, est l'irrigation agricole dans les terrains sablonneux. De cette façon on se débarrasse des immondices liquides d'une ville tout en les utilisant.

De plus, c'est là un moyen d'épuration des eaux d'égout, car d'une part le sol ayant la propriété de détruire les micro-organismes, d'autre part les bactéries elles-mêmes pouvant transformer les matières organiques (épuration biologique), on pourrait par le drainage des terrains en retirer de l'eau presque pure. (Le nombre des microbes tombe de plusieurs milliards à quelques centaines par mètre cube, l'ammoniaque disparaît, toutes les matières organiques sont détruites par oxydation.) Cette eau servira à des besoins industriels et autres. Pour arriver à ce résultat on donne à ces terrains une certaine inclinaison et on y installe un système de drainage. Ce drainage se fait généralement par des tubes perforés en terre poreuse ayant 0 m. 30 de diamètre qu'on ajuste bout à bout et qu'on place à 2-3 mètres de profondeur. Il existe d'ailleurs d'autres méthodes d'épuration d'eau d'égout (chimique, biologique, etc.), dans le détail desquelles nous ne pouvons entrer.

Combien de mètres cubes d'eau d'égout peut recevoir par an chaque hectare de terrain ?

Il avait été décidé en France que les champs d'épandage de Gennevilliers ne recevraient pas plus de

40.000 mètres cubes par hectare, mais aujourd'hui on sait qu'on peut dépasser de beaucoup ce chiffre. On répand dans les prairies de 100 à 200 mille mètres cubes et on peut même aller plus loin.

A Gennevilliers les prairies donnent cinq coupes par an, les luzernes en donnent quatre. Les légumes et les potagers donnent trois récoltes.

Seule la culture des végétaux destinés à être mangés crus (concombres, laitues, cressons et autres salades, radis, pastèques et melons) doit être interdite dans ces terrains irrigués par des eaux d'égout, car, d'après les recherches de Wurtz et Bourges, les tiges et les feuilles des plantes peuvent renfermer des microbes pathogènes (bacilles d'Eberth, etc.).

Tous les autres végétaux consommés cuits pourraient être cultivés dans les champs d'épandage, mais en Allemagne on n'y cultive que des ^{herbes} utilisées par les animaux (foins, fourrages, etc.).

Maintenant que nous connaissons suffisamment la construction des égouts et la destination finale des déchets liquides, revenons à la question des fosses d'aisances.

B. — *Fosses d'aisances.* — Quand une ville est munie d'un système d'égouts tel que nous l'avons étudié et quand cette ville possède suffisamment d'eau, on doit préférer pour les fosses d'aisances, le *tout à l'égout*.

Dans ce cas on adapte à chaque fosse un tuyau de chute qui communique directement avec l'égout. L'appareil d'évacuation doit être simple et imper-

méable. De plus, il faut établir une interruption complète entre le conduit de décharge et le milieu habité. Le meilleur moyen pour arriver à cette interception est d'avoir recours aux appareils à occlusion hydrique appelés *coupe-air* ou *siphon intercepteur*. On donne à ce siphon une courbure telle que le niveau de l'eau dépasse de cinq centimètres l'éperon. (V. fig. 5).

Cet intercepteur hydrique est d'ailleurs nécessaire

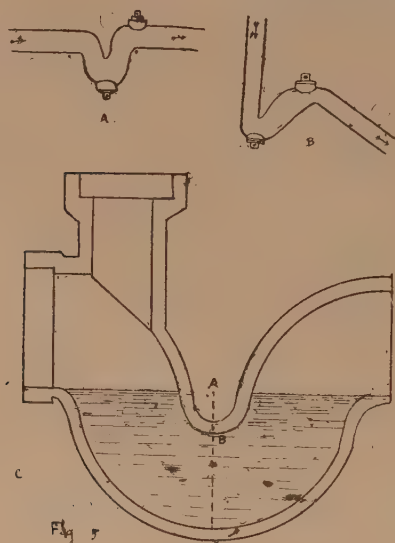


Fig. 5

A et B types divers de siphon de plomb.

C Siphon intercepteur pour les fosses d'aisances (*système tout à l'égout*). Le niveau d'eau doit dépasser l'éperon de 7 centimètres, cette hauteur nommée *plongée* est indiquée par la ligne AB.

pour tous les appareils à évacuation placés dans une habitation (évier de cuisines, etc.), mais les siphons exposés à recevoir des matériaux solides doivent avoir une bonde d'ouverture pour qu'on puisse les

nettoyer. Cette bonde sera fermée par un écrou hermétique (V. fig. 5).

Chaque fosse d'aisances doit être munie d'un appareil de décharge dont le déclanchement fait jaillir avec force une quantité d'eau qui chasse les matières de déjection dans le tuyau de chute chaque fois qu'on a fait usage des lieux d'aisances. Cet appareil est constitué d'un petit réservoir placé à deux mètres au-dessus du siège. Il est en communication avec une conduite d'eau par un robinet à flotteur. Quand le réservoir est rempli d'eau le robinet flotteur obstrue forcément l'orifice de communication. On adapte à ce réservoir un système de tirage qui permet de le déclancher. Le meilleur système est celui qui produit le déclanchement chaque fois qu'on ferme la porte du cabinet d'aisances.

Disons maintenant quelques mots de l'installation des cabinets d'aisances. Les parois et le parquet ne doivent pas être susceptibles d'absorber l'humidité. La fosse est surmontée d'une cuvette en grès vernissé ou de latrines à la turque permettant une position accroupie (le premier système est beaucoup plus hygiénique).

Les cabinets d'aisances doivent être bien aérés, bien éclairés et on doit y supprimer toute tenture, rideau ou tapis.

On voit d'après tout ce que nous venons de dire quelles transformations considérables nous devons apporter au système actuellement employé en Perse.

Il est évident que cette transformation nécessite beaucoup de dépenses. De plus, sa réalisation demande certainement quelques années. Il nous faut donc indiquer des moyens qui remédient provisoirement aux défauts de nos installations.

Comment pourrions-nous éviter le danger provenant des matières fécales surtout au moment des épidémies cholériques. La première chose à faire, c'est d'éloigner autant que possible, nos citernes et nos puits d'eau des fosses d'aisances. Il faut d'autre part munir chaque fosse d'un clapet de fermeture et de plus recouvrir le siège par un couvercle mobile en bois facile à nettoyer et à désinfecter. De cette façon nous arrêterons dans la mesure du possible l'émanation des gaz nuisibles dans l'habitation et nous empêcherons, jusqu'à un certain point, les mouches de se poser sur les déjections. Mais ce que nous devons surtout faire, particulièrement aux époques épidémiques, c'est désinfecter nos fosses d'aisances. Cette désinfection peut se faire par le moyen de plusieurs agents chimiques.

Le plus fréquemment employé est le chlorure de chaux en solution à 50 grammes par litre d'eau. La chaux se trouvant facilement partout et son prix n'étant pas élevé, on doit la préférer aux autres désinfectants. Nous conseillons donc à nos compatriotes d'avoir toujours recours à cet agent de désinfection qui est le plus pratique. Nous sommes même d'avis qu'ils devraient installer dans chaque cabinet un petit réservoir contenant la solution de chaux. Ce

réservoir étant muni d'un robinet on n'aurait qu'à en faire couler une certaine quantité dans la fosse chaque fois qu'on en a fait usage (théoriquement il faut verser la chaux jusqu'à la réaction franchement alcaline). On emploie encore assez fréquemment le sulfate de fer en solution à 5 o/o. Si on veut désinfecter une fosse il faut employer une dose de 9 à 10 kilogrammes de la solution indiquée par mètre cube, mais d'après Vincent le sulfate de cuivre à la dose de 7 kilogrammes par mètre cube est préférable.

Comme nous avons dit plus haut, l'emploi de la solution de chaux (lait de chaux) est beaucoup plus facile en Perse et c'est le seul qui puisse être à la portée de tout le monde. Il faut donc conseiller son emploi plutôt que celui du sulfate de fer et du sulfate de cuivre.

C. — *Urinoirs et latrines publiques.* — Un autre moyen d'assainissement d'une ville est la construction des urinoirs et latrines gratuits sur la voie publique. En effet c'est l'unique remède contre la souillure des rues. Nous avons dit dans notre précédent chapitre que le public n'ayant pas à sa disposition des urinoirs et des latrines un peu partout, est obligé de satisfaire quelquefois ses besoins dans les coins des rues solitaires. Nous avons expliqué comment les déjections déposées ainsi sur le sol peuvent souiller l'eau potable, la moindre pluie pouvant les pousser dans les ruisseaux découverts. Il est donc de toute nécessité de faire munir les passages publics de waters-closets gratuits. Il en faudrait surtout un

nombre suffisant dans les bazars où les commerçants passent plus de la moitié de leur vie (du lever jusqu'au coucher du soleil en n'importe quelle saison). Il en faudrait aussi dans les rues, les boulevards et les avenues les plus fréquentées, ainsi que sur les routes et dans les stations.

Au sujet de ces urinoirs et de ces latrines, on doit prendre les précautions identiques à celles que nous savons indiquées à propos des fosses d'aisances de maisons. Il faut qu'on n'oublie aucune mesure hygiénique (propreté, imperméabilité des conduits, aération, désinfection, etc).

Il va sans dire qu'à côté de ces établissements gratuits on pourrait en construire d'autres plus luxueux et payants, mais ce sont les premiers qui devraient constituer la majorité.

D. — *Les ordures.* — Pour l'assainissement d'une ville, il faut que les ordures de toutes sortes, ordures ménagères, produits de balayage, restes de plats, les épluchures de légumes et de fruits, vieux chiffons, vieux papiers, etc., soient éloignés chaque jour des milieux habités. La pourriture et la fermentation de ces déchets est nuisible à la santé publique. Ces ordures sont la cause essentielle de l'abondance des mouches, de la dissémination du choléra et des autres maladies en Perse. Chez nous en effet les ordures ne sont pas enlevées des maisons chaque matin comme dans les villes d'Europe.

Nous devons donc adopter le système européen ; il faut que chaque habitation réunisse tous ses déchets

journaliers dans un vase métallique et le laisse à la porte pour que les voitures de la municipalité (voitures à couvercle empêchant les matières de tomber en cours de route) puissent à la première heure les enlever et les emporter au loin.

Quelle sera la destination finale de ces ordures ?

La meilleure façon de s'en débarrasser est, d'après l'avis de quelques hygiénistes européens, de les brûler. Ce procédé détruit tous les germes pathogènes et agents de fermentation. Cette incinération devrait se faire loin de la ville dans des carbonisateurs particuliers.

Ceci n'est cependant pas l'avis de tous les gens compétents en matière d'hygiène. Il y en a qui préfèrent l'utilisation agricole. On verserait les ordures dans des fosses creusées un peu loin de la ville et on les couvrirait d'une légère couche de terre. Là-dessus on ferait des cultures diverses. A notre avis, c'est là le procédé à adopter en Perse. Jusqu'au jour où nous n'aurons pas perdu la funeste habitude de garder nos ordures dans une pièce de notre habitation, de vivre ainsi avec ces déchets pendant des mois pour ne les faire transporter au dehors que de temps à autre, les mouches et les micro-organismes pulluleront dans nos maisons. Cette coutume que nous avons gardée jusqu'à aujourd'hui est détestable d'autant plus que tout le monde ne pouvant ou ne voulant pas payer les frais de transport, la plupart des habitants jettent une partie de leurs ordures chaque nuit dans la rue.

Il est donc absolument nécessaire de remédier aussitôt à cette incurie si nous ne voulons pas être victimes de tant de maladies infectieuses !

Il y a de plus d'autres causes à cette pullulation des mouches en Perse. Les palefreniers ont l'habitude de sécher au soleil chaque jour une quantité d'excréments de chevaux pour l'étendre le soir sous l'animal ou pour les vendre aux chauffeurs de bains (les réservoirs des bains sont généralement chauffés par l'incinération du fumier animal).

Ce séchage se fait habituellement dans les cours des écuries ou sur leurs toits. Comme l'écurie forme une partie annexe de la maison, les crottins y attirent un nombre considérable de mouches et leur multiplication est ainsi activée.

Ce n'est pas tout. Nous avons en Perse encore d'autres causes favorisant leur pullulation. Leur religion défend aux Musulmans de vivre avec les chiens. Sachant que les chiens peuvent répandre certaines affections, nous reconnaissons que ce principe en lui-même est louable. Malheureusement, nous avons l'habitude d'obéir superficiellement aux ordres de notre prophète. Si les chiens peuvent nous faire contracter des maladies, non seulement il nous faut les mettre hors de nos maisons, mais aussi hors de nos rues. Il ne faut pas que nous les laissions errer sur la voie publique, souillant notre eau potable, mordant quelquefois les passants, salissant le sol et aidant ainsi au développement des mouches.

Nous devons nous hâter d'agir autrement. Il faut

nous débarrasser de façon ou d'autre de cette multitude de bêtes inutiles, nuisibles et même dangereuses. Combien souvent ces animaux morts se putréfient-ils dans les rues à l'air libre sous les yeux des passants qui ne pensent qu'à se boucher le nez. Nous regrettons vivement d'être obligés d'avouer tout cela mais nous avons le devoir de le faire. Si cet état de choses n'a pas changé depuis de si longues années, c'est tout simplement parce qu'on a cru préférable de se taire.

E. — N'oublions pas de rappeler que l'existence des *abattoirs* répondant aux conditions hygiéniques est encore une nécessité de premier ordre pour la salubrité de la Perse.

D'abord les tueries particulières doivent être absolument défendues. On ne doit jamais permettre d'abattre des animaux dans les maisons. Ensuite, il faut que nos abattoirs actuels soient remplacés par d'autres ne présentant pas de si nombreux inconvénients.

Il faut qu'un *abattoir* soit construit assez loin de la ville pour que les habitants ne soient pas incommodés par les odeurs nauséabondes.

Les abattoirs doivent être près de l'eau, le sol sur lequel tombent le sang et les déchets, doit être imperméable, lavable et à l'abri des ardeurs du soleil. Il faut des plantations d'arbres pour que les racines absorbent les liquides infiltrés et que les feuillages empêchent les émanations putrides. Les déchets d'animaux ne doivent pas rester longtemps exposés à l'air

pour attirer et faire développer les mouches en disséminateurs du choléra et d'autres maladies.

Toutes les *opérations* doivent se faire dans des locaux spacieux et couverts. Les portes doivent être très larges, l'éclairage et l'aération parfaits ; l'écoulement des liquides doit se faire facilement dans les égouts (ou les puisards).

Le *transport des viandes* sera fait dans des voitures couvertes pour abriter leur contenu de la poussière et des germes. Leur exposition à l'air serait encore une cause de développement et de pullulation des mouches.

Il est inutile de dire que les abattoirs ont besoin d'*inspecteurs sanitaires* pour que les bestiaux malades ne soient pas abattus et que les viandes malsaines ne soient pas consommées.

Quand nous avons visité, il y a un an, les abattoirs de Paris et les Halles en compagnie de M. le professeur Chantemesse, nous avons été frappés du nombre des bestiaux malades écartés et de la quantité de viande saisie. En Perse nous consommons toutes ces viandes (tuberculeuses, charbonneuses, aphteuses, cachectiques, toxiques, etc...) sans aucune distinction. Il est certain qu'aux époques d'épidémies la consommation des viandes malsaines prédispose à contracter le *choléra*.

Nous avons donc là encore une cause adjuvante qu'il faut écarter au point de vue prophylactique.

Il nous faut donc, dans nos abattoirs, des inspecteurs sanitaires diplômés ayant à leur disposition

des laboratoires pour qu'ils puissent nous mettre à l'abri des viandes malsaines.

F.— Nous n'insisterons pas sur la nécessité du nettoyage journalier des rues et de la voirie. Le balayage et l'arrosage des rues devront se faire le matin de très bonne heure. Inutile de dire que la chaussée doit être construite de façon à être imperméable et facile à nettoyer. De plus, il faut que l'écoulement des eaux de pluies soit dirigé vers les bordures de trottoirs et aboutisse à des bouches d'égout.

II. — EAU POTABLE

Nous abordons maintenant une question de la plus haute importance au point de vue de la prophylaxie. Nous avons déjà démontré qu'en Perse l'eau potable étant souillée de multiples façons peut être un agent très efficace de la dissémination cholérique. La question de l'eau potable est de la plus haute importance en hygiène. La première chose que les habitants d'une ville doivent exiger pour la santé publique, c'est la pureté de l'eau qu'ils consomment comme boisson.

D'abord, il faut que l'eau potable provienne de sources. En effet, d'après les recherches de Pasteur, c'est l'eau de sources qui présente les conditions hygiéniques nécessaires. C'est celle qui est la plus pure, mais à condition qu'elle soit bien captée.

Comment se fait ce captage ? Actuellement, en

France, on poursuit la source jusqu'à son origine géologique pour éviter les infiltrations suspectes pouvant souiller l'eau avant sa sortie par son orifice apparent. Une fois arrivé à l'origine réelle de la source, on installe des tuyaux métalliques et on dirige l'eau vers la ville où elle sera distribuée, toujours par une canalisation complètement à l'abri de l'air. Si, en Perse on n'est pas encore assez outillé pour capter les sources à leurs origines, du moins pourrait-on employer la méthode ancienne. Cette méthode consiste à recouvrir par une sorte de cloche l'origine apparente des sources et de là, on fait partir des tuyaux.

Toutes les villes ne pourraient certainement pas être alimentées par l'eau des sources. Il faut une position géographique ou géologique particulière. Les villes montagneuses sont les plus favorisées. Nous croyons que les sources bien captées des montagnes avoisinant Téhéran pourraient donner une certaine quantité d'eau potable pour la ville.

Quand une ville ne peut pas être alimentée par l'eau de source, il faut avoir recours à l'eau des rivières, des lacs, des pluies, etc. ; mais il faut que ces eaux subissent d'abord une certaine épuration. Au moins il faut empêcher leur souillure par des matières organiques et les différents microbes.

Si nous voulons continuer à consommer l'eau de nos ghanats, il faut d'abord que nous l'épurions par la décantation et la filtration. Puis il faut que la distribution de cette eau soit faite par des conduits tout à fait fermés et imperméables de façon qu'elle ne se

souille pas avant d'arriver dans les habitations. Nous devons adopter le système d'alimentation et de distribution des grandes villes d'Europe et supprimer nos citernes. Il faut que les robinets communiquent directement avec les conduites d'eau. Ceux-ci communiqueraient directement avec les réservoirs principaux de la ville où arrive l'eau décantée et purifiée.

La ville doit évidemment se procurer, au préalable, d'une façon ou d'autre la quantité d'eau nécessaire par an. A Paris l'alimentation d'eau par habitant et par jour a été de 320 litres en 1902, à Londres de 170, et à Berlin de 190.

Disons maintenant quelques mots des moyens de filtration centrale. Les renseignements que nous allons donner ont été recueillis par nous-même cette année, au cours du professeur Chantemesse.

Le meilleur moyen de filtrer l'eau est celui des *bassins de sable*. Cette méthode a été employée pour la première fois en Angleterre et avait pour but simplement la clarification de l'eau. Ce n'est que beaucoup plus tard qu'on se rendit compte que l'eau filtrée par les bassins de sable dits *dégrossisseurs* était complètement dépourvue de microbes. Cette méthode est actuellement en vogue en Europe, et c'est celle que nous devons choisir (filtration par les *dégrossisseurs* Pueche). Voici rapidement en quoi consiste cette méthode. On fait une série de bassins qui communiquent entre eux d'une façon spéciale. Le fond de ces bassins est constitué par une épaisse

couche de sable placée sur des tôles perforées. La grosseur des sables va en diminuant du premier au dernier bassin. Ceux du premier sont de gros graviers et ceux du dernier tout à fait fins. L'eau de chaque bassin filtre à travers le sable et passe par un orifice placé dans le fond du bassin suivant. De nouveau, l'eau traverse la couche des sables qui

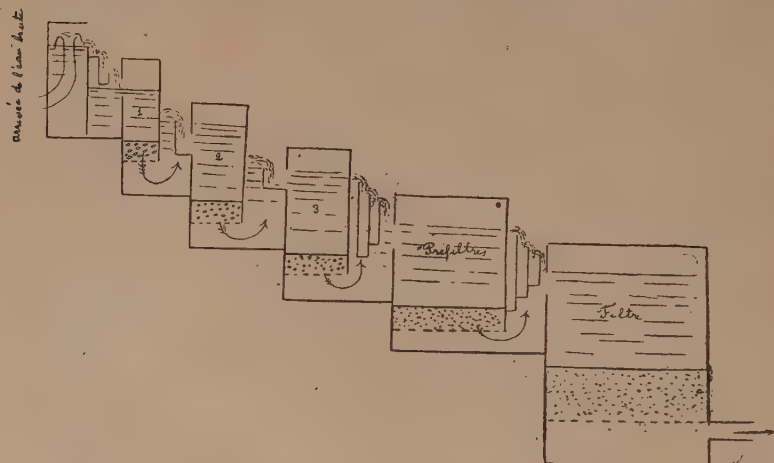


Fig. 6

Filtration de l'eau par les bassins de sables (système Puech)

1, 2, 3 sont des dégraisseurs contenant des graviers de 20 à 7 m/m.

Le préfiltre contient du sable de 4 m/m.

Le filtre du sable de 2 m/m.

Les cascades facilitent l'aération de l'eau.

cette fois sont plus fins pour aller dans un troisième bassin. Là, le sable est encore plus fin que dans le bassin précédent. L'eau traverse encore cette couche de sable pour passer dans le bassin suivant et ainsi de suite pour arriver enfin dans les tuyaux de distribution (V. Fig. 6.)

A mesure qu'elle traverse les couches de sable et va d'un bassin à l'autre, l'eau se débarrasse de plus

en plus de ses impuretés pour devenir à la fin presque complètement pure.

Comment agissent les bassins de sables pour réaliser cette épuration ? C'est simplement par le phénomène d'attraction d'un corps par un autre plus volumineux. Les grains de sable attirent et retiennent les micro-organismes qui ne peuvent plus passer à travers leurs mailles, comme la terre attire la lune. Ces microorganismes sont ensuite détruits en grande partie par l'oxydation. Ce phénomène se produit aussi par le sable qui constitue le lit d'une rivière où l'eau subit une épurations pontanée en parcourant de longs espaces.

Les bassins de sables sont donc de bons filtres à grand débit qui pourraient suffire pour l'alimentation des grandes villes ; c'est là un mode d'épuration d'eau tout à fait simple et pratique.

Il y a d'autres modes d'épuration (biologiques, chimiques) nécessitant des installations plus compliquées et qu'on emploie dans certaines villes d'Europe.

Nous ne ferons que citer rapidement quelques appareils à stérilisation chimique car leur étude détaillée ne pourrait pas prendre place dans ce travail limité.

Il y a d'abord la stérilisation de l'eau par l'ozone. Nous avons visité à l'usine de Saint-Maur, sous les auspices de M. le professeur Chantemesse, plusieurs sortes de systèmes de ces stérilisateurs. Nous avons vu le système de Frise, le procédé d'Otto, et d'au-

tres. Tous ces systèmes ont pour principe commun de faire mêler intimement l'ozone qui est un oxydant très puissant à l'eau et détruire ainsi toutes ses matières organiques.

La disposition générale de ces appareils est la suivante :

L'eau arrive par en haut dans une colonne creuse ayant des diaphragmes métalliques perforés par un grand nombre de petits orifices. Elle se met donc en état de fines gouttelettes qui tombent toutes de haut en bas. L'ozone produit par des effluves électriques dans des appareils particuliers entre dans cette même colonne par la base. Il y monte donc et va de bas en haut rencontrer et se mettre en contact intime avec les fines gouttelettes d'eau. Il stérilise ainsi l'eau à mesure qu'elle coule. Le prix de revient ne dépasse pas quelques centimes par mètre cube d'eau. Nous avons même vu des appareils ozonisateurs montés sur de petites voitures et transportables pour l'usage de l'armée en campagne. Ces appareils ne coûtent chacun qu'une dizaine de mille francs et pourraient mettre les soldats à l'abri d'une foule de maladies transmissibles par l'eau.

L'eau stérilisée, en sortant de la colonne, perd son ozone qui retournera en partie dans le premier appareil et cette eau ne présente plus aucune odeur ni mauvais goût.

Un autre procédé d'épuration d'eau est celui de M. Duyk. Ce procédé consiste à stériliser l'eau par l'oxygène naissant qui se produit par l'action de

deux corps très répandus, peu coûteux et de manipulation facile : le chlorure de chaux et un sel de fer ou d'alumine. L'appareil qui sert à réaliser cette stérilisation pour une quantité d'eau considérable et dont nous avons vu un modèle à l'usine d'assainissement d'eau de la ville de Paris, n'est guère compliqué. Son entretien est facile et la dépense pour chaque mètre cube d'eau ne dépasse pas 0,00137, presque rien.

Le procédé de stérilisation de l'eau potable par le permanganate de potasse a été recommandé par Rosenthal en 1865. Ce procédé fut ensuite abandonné puis repris de nouveau pendant ces dernières années.

Actuellement, il est établi qu'une eau dans laquelle on a versé quelques milligrammes de permanganate de potasse, quantité qui la colore à peine en rose, ne contient plus aucun germe après un certain temps. On pourra décolorer ensuite cette eau par des traces de sucre. La très faible quantité de manganèse, précipitée n'est pas dangereuse. On n'aurait d'ailleurs qu'à enlever ce dépôt, par un filtre quelconque (nous verrons les filtres plus loin). C'est donc là un bon moyen de stériliser en Perse l'eau des citernes et des puits surtout pendant les épidémies cholériques.

Nous avons demandé au professeur Chantemesse la dose nécessaire pour une quantité déterminée d'eau potable. Il a bien voulu nous dire qu'on doit verser juste assez de permanganate pour que l'eau

reste encore légèrement teintée après vingt-quatre heures. Aussitôt donc que l'eau présente une coloration à peine rosée, on cesse d'ajouter du permanganate et on attend quelques heures. Si l'eau reste toujours colorée, cela indique qu'elle a été complètement stérilisée. M. le professeur Chantemesse ajoute que des personnes ayant absorbé pendant quelques temps une dose de 50 centigrammes de permanganate de potasse, par jour, n'ont rien présenté d'anormal, mais évidemment il vaut mieux ne jamais atteindre cette dose.

Disons maintenant quelques mots des appareils stérilisateur par la chaleur : ces appareils sont faits de telle façon que l'eau portée à une haute température (120 degrés) en ressort complètement froide. Voici comment : l'eau froide avant d'arriver dans le réservoir stérilisateur circule à côté de l'eau chaude qui en est sortie. Les deux liquides qui marchent en sens inverse l'un de l'autre, coulent dans les circuits séparés par des lames métalliques très minces. L'eau froide se chauffe de plus en plus par ce contact intime tandis que l'eau stérilisée se refroidit de façon que la première arrive déjà très chaude au réservoir et est rapidement portée à une haute température, tandis que la seconde (stérilisée) sort de l'appareil absolument froide. Ces appareils conviendraient surtout pour les hôpitaux, les maisons de santé, les sanatoriums, etc.

Nous n'insisterons pas davantage sur le mode de stérilisation de l'eau et sur ces différents systèmes et

appareils. Quand les municipalités de nos villes seront décidées à donner au public de l'eau propre, on pourra les étudier avec plus de détails et choisir le plus pratique. Pour le moment, nous trouvons suffisant de les avoir simplement signalés.

Ce que nous devons actuellement commencer à faire sans retard c'est de filtrer l'eau des ghanats et des rivières par des bassins de sables, avant de la distribuer. Ceci est très facile et se trouve dès maintenant à notre portée. Il y a encore autre chose de première urgence et que nous ne devrions plus négliger sous aucun prétexte : c'est de remplacer nos canalisations à ciel ouvert par des conduits imperméables et fermés. C'est là une question sur laquelle nous insistons particulièrement. Il faut mettre l'eau potable à l'abri de tant de germes pathogènes. Nous ne cesserons certainement d'être décimés par le choléra que le jour où l'assainissement de l'eau potable sera méthodiquement réalisé.

Avant de terminer cette importante question de l'assainissement de l'eau de boisson, il nous faut insister sur la nécessité de l'existence des lavoirs dans une ville. C'est uniquement par ce moyen qu'on empêchera la souillure des cours d'eau, par le lavage des linges infectés, linges des cholériques, des typhiques, des blennorragiques, des syphilitiques, etc. Il faut disposer dans ces lavoirs des réservoirs séparés ayant chacun un robinet d'eau froide et un robinet d'eau chaude. L'eau sale doit gagner directement l'égout sans ruisseler sur le sol :

de plus, il faut employer une certaine quantité d'eau de Javel pour désinfecter les linges. L'intérieur des lavoirs doit être construit de façon qu'une ventilation énergique empêche l'extrême saturation de l'air par la vapeur d'eau.

Il faut au moins un lavoir avec un nombre suffisant de places dans chaque quartier. Comme en Perse, le public a été jusqu'ici privé de lavoir, il a pris l'habitude de laver parfois son linge dans les cours d'eau passant au milieu des rues. Toute l'eau savonneuse et tous les germes pathogènes se mêlent ainsi intimement à l'eau qui va ensuite remplir les citernes et qui est destinée à la boisson !

La construction des lavoirs hygiéniques gratuits ou à bon marché dans toutes nos villes est donc absolument nécessaire, et c'est une chose que nous ne devons plus négliger.

III. — DÉSINFECTION

La désinfection ayant pour but la destruction des germes pathogènes constitue un moyen prophylactique important contre le choléra.

La désinfection des habitations et des objets doit être obligatoire pour toutes les maladies contagieuses.

Le conseil supérieur d'hygiène doit exiger pour chaque localité un poste sanitaire muni des appareils et des ustensiles de désinfection tous confiés à un

chef de poste ayant sous ses ordres le personnel nécessaire. Bien entendu, pour une grande ville, il faut plusieurs postes sanitaires dont chacun sera destiné à quelques quartiers ou arrondissements.

Le conseil supérieur d'hygiène ayant des embranchements dans toutes les villes (conseils départementaux) pourra se rendre compte du fonctionnement de tous ces postes. Les conseils départementaux désigneront un inspecteur pour chaque localité.

Cet inspecteur sanitaire surveillera le fonctionnement des postes qui lui seront confiés.

D'autre part, la police aura la charge de veiller à la bonne exécution de la désinfection.

C'est le médecin traitant qui doit être obligé par la loi de déclarer la maladie contagieuse de son client à l'autorité locale. Cette déclaration obligatoire sous peine d'amende sévère sera faite aussitôt après le diagnostic (déclaration écrite et non verbale). Le médecin enverra en même temps une déclaration au poste de police. Si le malade n'a pas de médecin, les habitants de la maison doivent avertir l'autorité locale (mairie).

Aussitôt que le médecin aura déclaré un cas de maladie contagieuse, le chef de poste sera averti et préviendra quelques heures d'avance la famille du malade de sa visite. Il se rendra alors chez le malade pour donner quelques conseils hygiéniques et au besoin il y portera quelques désinfectants nécessaires.

Une fois la maladie terminée par la guérison ou la

mort, il sera chargé de la désinfection des locaux et des objets.

Voici donc le désinfecteur (subordonné du chef de poste sanitaire) arrivé à la maison pour désinfecter. Comment doit-il agir ? Il doit examiner les pièces, fermer hermétiquement les fenêtres et les ouvertures (cheminées, etc.), ouvrir à moitié les tiroirs sans avoir besoin de déplacer et mettre en désordre tous les objets qu'ils contiennent. Le désinfecteur doit surtout s'inspirer du genre de maladie pour désinfecter ce qu'il faut.

Si le poste sanitaire est muni d'étuves, comme ce doit être la règle, le désinfecteur enveloppera les objets les plus infectés (surtout le matelas, l'oreiller et les couvertures) dans un linge mouillé de sublimé pour les emporter aux étuves, sinon, il faut absolument les faire bouillir. On peut penser aussi à la destruction par le feu, mais ce sera dans les conditions exceptionnelles. Il étalera alors les tapis, les rideaux, etc., et il commencera la désinfection.

Le meilleur désinfectant et le plus énergique parmi ceux adoptés actuellement est le formol. On se sert d'un appareil qui projette la vapeur d'aldéhyde formique dans tous les coins de la pièce. Il y a des appareils formogènes qui projettent la vapeur sous une certaine pression assurant sa diffusion complète. Ces appareils ne sont pas d'ailleurs d'un prix élevé. On peut avoir des modèles à 250 francs.

On désinfectera les planchers avec une solution de formol, l'eau de Javel ou le crésylol sodique. Les

papiers et les lettres infectés seront mis dans une boîte fermée où l'on placera en même temps un morceau d'étoffe imbibé de formol. La boîte sera mise ensuite dans un endroit chaud pour que le formol s'évapore facilement.

Les fosses d'aisances seront désinfectées par le lait de chaux. Pour la désinfection des écuries on pourrait employer le formol, mais le mieux serait, d'après M. Chantemesse, d'y brûler des pailles légèrement mouillées, car elles contiennent de l'aldéhyde formique.

Si les citernes ou les puits d'eau ont été infectés, il faut y verser du permanganate de potasse (Voir dans les pages précédentes la stérilisation de l'eau potable).

Enfin le désinfecteur ne doit rien négliger dans l'habitation ; une importance toute spéciale sera attachée à la désinfection des objets et pièces que le malade a pu infecter, pour ainsi dire directement (par voie gastrique, voie respiratoire et voie cutanée). Après chaque désinfection, le chef de poste et l'inspecteur enverront un rapport au conseil sanitaire local.

IV. — TRANSPORT DES CADAVRES. SÉPULTURES ET CIMETIÈRES

A notre avis, le transport des cadavres aux villes saintes ainsi que leur conservation dans les dépôts

provisoires (amanet) doivent être rigoureusement défendus pendant les épidémies cholériques.

Il est étonnant de voir que malgré la défense faite à ces sujets par les chefs religieux (Modjtaheds) les Persans n'aient pas abandonné cette coutume si dangereuse. En effet, la mise en dépôt provisoire d'un cadavre et son transport aux villes saintes, après un temps plus ou moins prolongé, n'est pas permis en principe par notre religion. La plupart des Modjtaheds auxquels le peuple s'adresse pour demander une autorisation spéciale à ce sujet, la refuse catégoriquement. Cependant, ceux qui sont peu soucieux de la santé publique ou qui ignorent les conséquences de ces coutumes ne veulent pas l'abandonner.

Le professeur Chantemesse dit que pour éviter la contagion par le cadavre, il faut remplir son cercueil de chaux vive, et nous, peuple ignorant complètement la prophylaxie urbaine, nous laissons nos cadavres presque exposés à l'air et au contact. Il faut absolument abandonner cette façon de faire. Les cadavres ne doivent être mis en dépôt et transportés que dans des cercueils métalliques hermétiquement soudés.

Même le transport du cadavre de la maison mortuaire au cimetière doit être fait de façon que la contagion soit impossible.

Le lavage des cadavres, surtout pendant les épidémies cholériques, est excessivement dangereux. Rappelons à ce propos la phrase du professeur Chan-

temesse à son cours de cette année : « Une des raisons qui causent l'envahissement du choléra aux pays musulmans, c'est l'habitude de laver les cadavres ! » C'est donc d'après lui exposer la vie de tout un peuple que de pratiquer ces lavages.

Notre grand prophète a dit : « Celui qui tue un homme a tué tout un monde et celui qui a sauvé la vie d'une personne a sauvé la vie du monde entier ». Quelle importance a-t-il donc attaché à la vie humaine ! Il est tout à fait illogique de penser qu'étant sûr d'exposer à un danger certain la vie de tout un peuple, nous soyons autorisés à laver les cadavres des nôtres, morts du choléra !

Cependant si on considère la suppression de ces lavages comme un grand sacrilège, il faut au moins qu'ils soient faits avec une solution antiseptique énergique. Nous conseillons l'emploi du sublimé à une dose de 0 gr. 10 à 0 gr. 25 par litre d'eau.

D'autre part, les établissements où on pratique ces lavages doivent répondre à toutes les règles hygiéniques. Le parquet et les murs doivent être tout à fait imperméables. L'écoulement d'eau doit se faire facilement et le liquide qui a servi au lavage doit aller directement aux égouts. Le nombre de ces établissements et celui du personnel attaché à chacun d'eux doit être suffisant pour que le lavage des cadavres soit pratiqué rapidement, même quand il y en a un nombre supérieur à l'ordinaire (épidémie).

Les membres de la famille ne doivent pas être obli-

gés d'attendre longtemps le tour du cadavre de leur défunt.

Avant et après le lavage, les cadavres ne doivent rester exposés à l'air que le minimum de temps nécessaire. Les vêtements du cadavre qui appartiennent généralement au laveur doivent être rigoureusement désinfectés sous la surveillance de l'inspecteur sanitaire, avant qu'il puisse les vendre ou s'en servir. La question de la situation des cimetières, de leurs dispositions ainsi que celle de l'inhumation ne sont pas des moins importantes.

La crémation très répandue au Japon et adoptée en Europe comme très hygiénique n'étant pas reconnue admissible en Perse, nous ne voyons pas l'utilité d'entrer dans ses détails. Le seul mode de sépulture étant l'inhumation, il faut qu'elle soit conforme à l'hygiène. Les cimetières doivent se trouver de préférence hors de l'enceinte de la ville. Leurs dimensions doivent être proportionnelles au nombre des habitants, de leur mortalité et aussi de leur accroissement.

Ensuite il faut savoir qu'un cimetière hygiénique est celui dont le sol est de nature à décomposer et détruire rapidement les cadavres. Il faut donc choisir pour l'établissement des cimetières, des terrains dont le sol soit sec et poreux pour que l'air puisse pénétrer facilement dans ses mailles. De cette façon les *oxydations* et les *nitrifications* réduisent très rapidement les matières organiques. La plantation d'arbres dans les cimetières favorise cette destruction

rapide des cadavres. D'une façon générale l'ensevelissement des morts dans les milieux habités et en plein centre des agglomérations doit être rigoureusement défendu.

Voici rapidement étudiées les mesures prophylactiques urbaines qui sont d'une nécessité absolue pour l'assainissement de la Perse et sa défense contre l'envahissement si fréquent du choléra.

En résumé, ces mesures comprennent principalement, l'assainissement de nos villes par la transformation des fosses d'aisances (adopter le « tout à l'égout ») épuration de nos eaux potables et enfin amélioration de nos modes de sépulture.

Prophylaxie individuelle. — Aujourd'hui, il est certain que l'individu peut éviter jusque dans une certaine mesure de contracter le choléra même s'il se trouve en plein milieu infecté. Les bacilles du choléra, nous le savons, se trouvent dans les matières fécales. Ils pénètrent dans le tube digestif d'un individu, surtout par le moyen de l'eau de boisson et par les aliments. Une personne qui prendrait des précautions contre ces deux intermédiaires a toutes les chances d'éviter la pénétration de vibrions cholériques dans son organisme.

Eviter l'infection par l'absorption de l'eau infectée, est chose facile. Il faut ne boire que de l'eau stérilisée.

La façon la plus simple de stériliser l'eau consiste à la faire bouillir pendant une trentaine de minutes, mais l'eau une fois bouillie perd son goût agréable.

D'autre part, elle nécessite un refroidissement ultérieur. Pour avoir de l'eau stérilisée ayant tous ses caractères naturels il faut avoir recours à de l'eau filtrée.

Depuis les temps les plus reculés, l'homme a employé des filtres plus ou moins rudimentaires pour clarifier l'eau potable. En Egypte, le peuple n'ayant aucune connaissance hygiénique ne boit l'eau du Nil, qu'après l'avoir filtrée à domicile par des cruches en terre appelées des zirş. Dans chaque habitation, il y a un certain nombre de ces cruches où on verse l'eau potable, ces cruches étant poreuses laissent filtrer le liquide. Quoique ces vases ne constituent pas en eux-mêmes des filtres parfaits, l'eau traversant leurs mailles est presque pure, car à la longue il se forme à l'intérieur de ces cruches une membrane filtrante recouvrant les parois.

Nous avons vu dans les laboratoires du professeur Chantemesse des filtres tout à fait antiques dont certains (les plus anciens) ne servaient qu'à enlever les grosses matières flottant dans l'eau.

Il est donc étonnant de voir que la majorité des peuples a depuis des siècles pensé à filtrer son eau, tandis que nous autres, les Persans, nous continuons à ne pas nous servir de filtres. Cependant, en Perse plus que partout ailleurs nous avons des raisons d'en faire usage. Dans quelle partie du monde, si ce n'est dans les grands déserts de l'Arabie, pourrait-on trouver de l'eau de boisson plus souillée que chez nous, du moins jusqu'à ce jour ? Il est vrai que la création

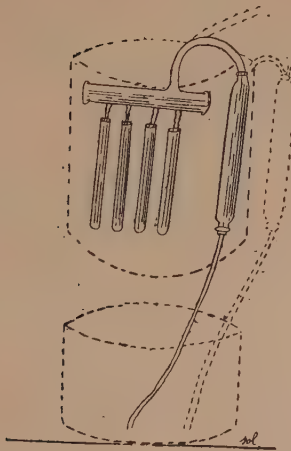
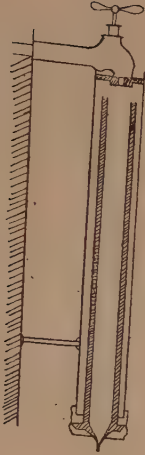


FIG. 7
Filtres Chamberland

des municipalités dans la plupart de nos villes étant maintenant un fait accompli, il y a lieu d'espérer que notre eau potable soit assainie bientôt ; mais cela n'empêche que l'habitude de se servir des filtres est une, des plus louables. En Europe où l'eau de boisson est entourée de soins minutieux, beaucoup d'habitants ne boivent que de l'eau filtrée par eux (filtration à domicile).

Le filtre le plus employé est celui de Chamberland. Ce filtre est constitué par un certain nombre de *bougies en porcelaine d'amiante* réunies ensemble. Ces bougies sont plongées dans un petit réservoir où arrive toujours une certaine quantité d'eau. Cette eau traverse sous une certaine pression la paroi des bougies de dehors en dedans et coule par le moyen d'un tube dans un autre réservoir d'où elle est recueillie par un robinet (une seule bougie pourrait quelquefois suffire). (V. Fig. 7.)

Le filtre Chamberland est un filtre parfait empêchant le passage de tous les micro-organismes. Il est de plus, un appareil simple et peu coûteux. Tout le monde peut donc en avoir chez soi : on n'a qu'à l'appliquer au robinet d'une conduite d'eau. Le seul soin qu'il exige c'est de brosser une fois tous les quinze jours les bougies pour enlever le dépôt qui s'y est accumulé sinon l'appareil ne filtrerait pas bien après un certain temps. On pourrait aussi les faire bouillir mais mieux vaudrait plonger les bougies dans une solution de permanganate de potasse à 1 pour 1.000 de façon que la solution les traverse.

Il y a aussi le filtre Lepage qui stérilise l'eau par la chaleur (au gaz), mais l'eau chauffée et bouillie passant à côté de l'eau froide qui entre dans le réservoir stérilisateur se refroidit et sort. On a donc toujours à sa disposition de l'eau bouillie mais froide.

On fabrique encore des *filtres en papier, en celluloid, etc.*, mais ils ont tous quelques inconvénients. Nous conseillons donc à nos compatriotes, l'emploi du filtre Chamberland. Geneste et Herscher ont créé un système de filtres ingénieux qui donne de l'eau stérilisée et non stérilisée à volonté. L'appareil est tout à fait simple. Il est constitué par un *globe* fait en porcelaine entouré d'un autre globe métallique pouvant s'ouvrir pour permettre le nettoyage. Le tout est terminé par un robinet. On applique ce filtre à une conduite d'eau (robinets de cuisine).

L'appareil est disposé de façon à ce qu'une simple manœuvre permet la pénétration de l'eau dans le globe et la sortie de l'eau filtrée. Quand on n'a pas besoin d'eau stérilisée, il suffit d'ouvrir le robinet et l'eau coule sans avoir traversé au préalable la paroi filtrante du globe en porcelaine.

Ce petit appareil ingénieux ne coûte qu'une trentaine de francs et pourrait rendre des services notables. Nous pourrions l'appliquer aux robinets de nos citernes et ne plus craindre la contagion du choléra par l'eau. Voilà donc comment toute une famille peut se mettre à l'abri de ce grand danger par l'emploi d'un simple filtre à domicile.

Nous arrivons maintenant au *rôle des aliments*. Comment un individu peut-il éviter les dangers de ce côté.

D'abord, il faut se rendre compte de quelle façon, ces aliments sont infectés, ils peuvent être directement souillés par la matière fécale (végétaux infectés par l'engrais humain), par l'eau (salades et fruits lavés) et enfin surtout par les mouches.

L'individu doit donc éviter autant que possible ces sortes de contaminations.

L'emploi des *crudités* devra être réduit au minimum pendant les épidémies, d'autant plus qu'en elles-mêmes, elles prédisposent par leurs abus à l'infection cholérique.

Comment éviter le rôle néfaste des mouches ? Voilà ce qu'il y a de plus difficile sinon impossible surtout en Perse où il y a tant de ces insectes.

Il faut d'abord manger à l'écart du cholérique. Le mieux serait qu'en Perse on s'habitue à réserver dans la maison, une pièce comme *salle à manger*.

Cette pièce serait placée autant que possible loin des cabinets d'aisances. On mettrait dans toutes les pièces de l'habitation des papiers couverts d'une matière gommeuse pour attirer et tuer les mouches (papiers-mouches). On emploierait d'autres matières insecticides, notamment le soufre qu'on brûlerait en fermant bien toutes les ouvertures.

On ne laisserait pas découverts les aliments et on les garderait autant que possible sous des couvercles. On éviterait certainement ainsi la contamina-

tion facile par les mouches jusqu'à un certain point ; mais c'est surtout la *prophylaxie urbaine* comme nous l'avons dit qui peut enrayer leur action. C'est en assainissant nos villes et en les rendant propres que nous diminuerons le nombre de ces insectes et les chances de contamination par leur intermédiaire.

N'oublions pas qu'il faut toujours se *savonner soigneusement* les mains avant de commencer à manger. C'est l'unique moyen d'empêcher l'absorption des germes cholériques y déposés de façon ou d'autre surtout par le procédé actuel du lavage intime pratiqué après chaque défécation. (V. le chapitre précédent.)

Tout écart de régime pouvant diminuer la résistance du tube digestif doit absolument être écarté.

Quand il y a un cholérique dans la maison, il faut d'abord et avant tout l'isoler, le placer dans une pièce à l'écart de tout le monde. Ceux qui sont chargés de le soigner prendront toutes les précautions nécessaires pour éviter une contamination directe.

Les selles du cholérique doivent être soigneusement désinfectées avec le lait de chaux. On ne videra les vases contenant ces selles dans les fosses d'aisances qu'après les avoir remplis de lait de chaux ou d'une certaine quantité de sulfate de cuivre ou de sulfate de fer. Le dernier est beaucoup plus fréquemment employé après le lait de chaux. On l'utilisera pour la désinfection des selles cholériques en solution à 5 o/o. On en fera de même pour les vomissements.

Les personnes qui soignent les cholériques doi-

vent se laver fréquemment les mains. Le mieux serait d'avoir une cuvette remplie d'une solution de sublimé à 0 gr. 25 0/00 et d'y plonger les mains chaque fois qu'on les a mises en contact avec le malade ou les objets suspects tels que les vases contenant les déjections. Tout ce qui servira au malade ne sera mis en circulation qu'après désinfection.

Il est évident que chaque ville doit être munie en plus des hôpitaux qui serviront en temps ordinaire, d'un nombre suffisant d'établissements destinés à l'isolement des malades en cas d'épidémies.

Les maisons seront ainsi protégées contre l'envahissement et la pullulation des germes pathogènes.

Mais en tout cas, chaque fois qu'un cas de choléra est constaté dans une habitation, il faut que celle-ci soit rigoureusement désinfectée et rien de ce qui a pu être souillé directement ou indirectement par le malade ne doit être négligé dans cette désinfection.

CHAPITRE VI

Traitement du Choléra

Nous étudierons d'abord l'immunisation, la vaccination et la sérothérapie, quoique ces méthodes ne constituent pas encore le traitement spécifique. Cependant le traitement bactériologique est pratiqué actuellement en grand aux Indes, et ses résultats sont très encourageants.

Il nous semble donc qu'il est nécessaire pour nous de bien connaître ce mode de traitement pour pouvoir l'essayer aux moments opportuns.

I. — IMMUNISATION

Nous avons parlé précédemment de l'immunité naturelle des animaux envers le choléra asiatique et nous avons même dit que cette immunité a empêché l'explication de phénomènes cholériques par la production du choléra expérimental.

Nous avons d'autre part expliqué comment on est arrivé à infecter les cobayes par l'incubation des vibrions dans leur péritoine.

Pfeiffer (1) le premier démontra que, quand on injecte dans le péritoine de ces animaux une certaine quantité de sérum d'un convalescent cholérique, les vibrions dispersés dans le péritoine s'immobilisent au bout d'une heure et transformant leurs formes bacillaires ils se ramassent en granule (séro-diagnostic).

L'animal a pour ainsi dire été vacciné. D'autre part il a vu que si on inocule une émulsion de vibrions cholériques virulents mêlés à du sérum d'un cobaye vacciné, dans le péritoine d'une autre cobaye, celui-ci ne succombe pas et les vibrions s'agglutinent (agglutination phénomènes de Pfeiffer).

Le sérum de l'animal vacciné servait donc à immuniser l'animal inoculé. Cette immunité durait pendant trois mois.

Vaccination préventive. — C'est Ferran (2) qui le premier a tenté de vacciner les hommes contre le choléra. Il a fait des tentatives de vaccination anticholérique à Barcelone en 1885.

Pour arriver à ce résultat, il inoculait des vibrions cholériques dans le tissu cellulaire sous-cutané. Cette inoculation produisait quelques symptômes généraux légers mais pas de phénomènes cholériques. Pendant une épidémie de Valence, il injecta plus de 20.000 personnes, mais le résultat ne fut pas bien

1. Pfeiffer Weitere Untersuchungen über das wesen der choleraimmunitat zeitschr für hygiène, XVIII, p. 1, 1894.

2. Ferran. *L'inoculation préventive contre le choléra morbus assiatique* ; traduction de l'espagnol. Paris, 1893.

convaincant pour qu'on puisse affirmer que cette méthode produisait l'immunité.

C'est Haffkine (1) qui modifiant la méthode de Ferran arriva à avoir des résultats encourageants en vaccinant des milliers de sujets aux Indes.

Voici en quoi consiste sa méthode ;

a) Il injecte dans la cavité péritonéale d'un animal une dose de vibrions plusieurs fois mortelle. L'animal ne tarde pas à succomber avec un grand épanchement, riche en microbes. Cet épanchement est abondant et fluide chez les animaux qui sont de grande taille, moins abondant et épais chez les petits animaux.

b) Il laisse alors cet épanchement exposé à l'air pendant quelques heures. Cette exposition se fait à une température ordinaire.

c) Il inocule cet épanchement à d'autres animaux, si l'épanchement est fluide il l'inocule à de petits animaux, s'il est épais il l'injecte au contraire aux animaux de taille plus grande.

Il fait une série de passages successifs qui ne dépassent généralement pas une vingtaine.

Ces passages servent à exalter de plus en plus le virus, mais une fois cette exaltation arrivée à un degré à peu près vingt fois plus élevé qu'à l'état normal, elle ne monte plus. Le virus est arrivé à l'état de *virus fixe*.

d) Pour inoculer l'homme, il atténue le virus fixe

1. Haffkine *The indian med. Gazette*, 1895, p. 35.

en le cultivant à 39 degrés, dans du bouillon en présence de l'air constamment renouvelé. Pour empêcher les vibrions cholériques de périr on les ensemente dans un nouveau milieu de culture tous les deux jours.

Il commence à inoculer à l'homme d'abord du virus faible, il attend six jours, puis, il réinocule cette fois du virus exalté.

M. Macé (1) professeur d'hygiène à la Faculté de Nancy est d'avis que la méthode de Haffkine est très encourageante et il dit : « Les très nombreuses vaccinations qu'il a pratiquées aux Indes plaident éloquemment en faveur de sa méthode. »

Ce qui est certain c'est que toutes les statistiques données par Haffkine démontrent nettement que les vaccinés aux Indes ont été beaucoup moins atteints que les non vaccinés.

En voici une : sur un total de cas observés à Calcutta, Gaya Gawnpore, et Luknou, 1.735 ont été remarqués chez les non inoculés et 500 seulement chez les inoculés.

Cette méthode de vaccination anti-cholérique est actuellement en vigueur pour l'armée de l'Inde ; et les soldats sont inoculés.

On a fait encore des tentatives pour s'immuniser par voie digestive.

Entre autres, MM. Lawtchenka et Zabolatny ont fait la dangereuse expérience suivante ; ils ont in-

1. Macé. *Traité pratique de bactériologie*, 1904, p. 1128.

géré pendant un mois l'un 1.758 grammes, l'autre 2.138 de résidu sec de cultures stérilisées à 60-70 degrés et additionnées d'un vingtième d'acide phénique. Alors ils ont absorbé après la neutralisation du suc gastrique un centigramme de culture vibronienne virulente.

Aucun symptôme cholérique n'a fait son apparition ni même le moindre malaise ! (Thoinot).

Cette expérience n'a pu cependant convaincre entièrement les observateurs.

II. — SÉROTHÉRAPIE

Puisque comme nous l'avons dit, le choléra est une maladie toxi-microbienne comme le tétanos, la diphtérie, etc., il était tout naturel de penser à lutter contre lui par les moyens sérothérapiques.

En 1892 Lazarus (1) démontrait que si on injectait aux cobayes un décimilligramme de sérum sanguin des personnes atteintes du choléra et guéries, on le préservait contre la péritonite vibronnienne. Ce fait a été ensuite confirmé par Klemperer, Wassermann, Pfeiffer, Metchnikoff et d'autres.

La sérothérapie expérimentale du choléra a été surtout étudiée par Ransom (2). Ses recherches et ses expériences permettent d'espérer que bientôt on

1. Lazarus. *Berlin Klin. Wochenschr.*

2. Ransom. *Deutsch med., Wochenschr.* 1895. Analyse, in. *Sem. méd.*, 24 juillet 1895.

aura en main le sérum anti-cholérique qui enrayerait complètement les effets mortels du poison cholérique.

Ransom a extrait une toxine excessivement active des cultures cholériques.

Cette toxine injectée au cobaye par la voie hypodermique à la dose de 7 centigrammes le tue rapidement.

En inoculant aux moutons et aux chèvres une certaine quantité de la *solution de toxine*, il obtient un sérum anti-toxique constitué par le sang de ces animaux.

D'ailleurs il a pu obtenir ce sérum même en inoculant aux cobayes, aux moutons et aux chèvres des vibrions virulents ou des cultures filtrées. Le sérum anti-toxique de Ransom employé comme injection hypodermique a donné de très bons résultats et il présente le grand avantage d'être en même temps préventif et curateur.

Les travaux de Ransom ont été confirmés en 1896 par MM. Metchnikoff, Roux et Taurelli-Salimbani.

D'autre part, ces auteurs ayant extrait des cultures qui tuaient le cobaye à 1/160 de centimètres cubes, une toxine soluble, ont vacciné et immunisé des cobayes, des lapins, des chèvres et des chevaux.

Ces derniers reçoivent au bout de six mois 200 centimètres cubes de toxine sans réagir tandis qu'au début, une dose de 10 centimètres cubes les rend malades.

Comme nous voyons il y a tout lieu d'espérer que

bientôt la sérothérapie du choléra passera de la phase expérimentale à la phase pratique. L'humanité pourra alors lutter beaucoup plus énergiquement contre le choléra, ce fléau dévastateur.

En attendant nous pensons que la vaccination de Haffkine employée aux Indes pourrait être essayée à l'occasion en Perse. En effet, cette méthode ne présente aucun danger et paraît avoir de très bons résultats.

Traitement usuel. — Examinons maintenant les méthodes thérapeutiques actuellement en usage pour la guérison du choléra.

Généralement ces méthodes visent les symptômes de la maladie. Ainsi, on emploie d'une part des médicaments destinés à améliorer les troubles digestifs et d'autre part on tâche par les moyens médicamenteux de lutter contre l'algidité et les troubles nerveux.

Que doit-on faire quand on se trouve en présence d'un individu ayant contracté le choléra ?

1° On commence par isoler le malade dans une chambre bien aérée. On le couvre avec des flanelles et des laines. On met dans son lit des bouillottes remplies d'eau chaude. On enveloppe le ventre avec quelques couches de ouate chauffées.

2° On lutte contre les *vomissements* par l'ingestion de petits fragments de glace ; mieux vaudrait avoir recours à l'eau chloroformée qu'on administrerait par cuillerées toutes les heures, au menthol

(0,30 dans un julep de 100 gr.), à la cocaïne, à l'alcool, etc.

Delpuech faisait des lavages d'estomac contre les vomissements cholériques. Il employait pour ces lavages une solution faible d'acide lactique et en laissait à la fin une petite quantité dans l'estomac. D'après Manquat (1) ce moyen est rationnel puisque la substance toxique contenue dans l'estomac est ainsi retirée. Hayem et Lesage ont aussi pratiqué le lavage de l'estomac contre les vomissements cholériques, mais ils n'employaient que de l'eau bouillie ou boriquée. Leur méthode consistait à faire un lavage toutes les six ou huit heures.

Si donc l'administration de glace et d'eau chloroformée ne calme pas les vomissements, on devra essayer le lavage de l'estomac.

3^e Contre la *diarrhée* on n'emploiera l'opium qu'avant la période algide, c'est surtout un médicament de la diarrhée prodromique. Il faut préférer à son emploi celui des désinfectants.

Hayem conseille surtout l'emploi de l'acide lactique sous forme de limonade ainsi formulée :

Eau.....	1.000 grammes
Acide lactique..	15
Sucre.....	q. s.

Le malade prendra un ou deux litres de cette limonade par jour. M. Hayem prétend que l'acide lacti-

1. Manquat. *Traité élémentaire de thérapeutique*, 1903, t.I, p. 608.

que rend des services considérables dans les formes non foudroyantes et non algides.

Lemoine et Gérard conseillent l'emploi de l'acide lactique et du laudanum de la façon suivante :

Laudanum.....	XX à XXX gouttes
Acide lactique.....	15 grammes .
Sirop simple.....	150 gr.
Eau de fleurs d'oranger...	50 gr.
Eau bouillie.....	800 gr.

Le malade doit ingérer cette solution en un jour. On peut d'ailleurs augmenter la dose d'acide lactique et la porter à 20 et 25 grammes. Le laudanum peut aussi être remplacé au besoin par l'élixir parégorique qui est plus maniable. Le laudanum sera supprimé à la période d'état.

Le calomel, d'abord conseillé par les Anglais et les Américains, a été employé en Allemagne en 1866 et 1892. La dose administrée a varié de 5 à 20 centigrammes toutes les deux heures. C'est un médicament qui modifie énergiquement les sécrétions intestinales.

On peut encore essayer de calmer la diarrhée par l'*entéroclyse* faite suivant la méthode de Cantani. On fait pénétrer deux à six litres de liquide bouilli et tiède, contenant 10 o/o de tannin, dans le gros intestin et cela aussi haut que possible.

Ce procédé a donné de très bons résultats à Hambourg ainsi qu'en France où il a été surtout employé par Lesage et Bourcy.

4° On doit employer tous les moyens possibles

contre l'algidité qui est le plus grand symptôme du choléra. Voyons quels sont ces moyens. On commence par frictionner le malade, on lui administre du thé, de l'alcool, on lui injecte de la caféine et de l'éther.

La transfusion veineuse inventée par Latta en 1832 et employée en France par Lorain en 1866 est presque complètement abandonnée. En effet, depuis la remarquable découverte du sérum artificiel par Hayem pendant l'épidémie du choléra en France de 1884, on a toujours recours à ce sérum merveilleux. Ce sérum n'est qu'une solution à 5 pour 1.000 de chlorure de sodium à laquelle on ajoute 10 grammes de sulfate de soude.

Généralement on emploie une solution de chlorure de sodium simple à 7 à 8 grammes par litre. Cette solution doit être stérilisée et gardée dans un appareil absolument aseptique (bouilli ou flambé).

On injecte ordinairement dans la couche hypodermique 1.500 à 2.000 grammes, mais il faut faire cette injection très lentement.

En Allemagne, la solution employée est à 6 pour 1.000 et contient une petite quantité d'alcool absolu.

Le moyen le plus simple c'est d'ajouter une cuillerée à café de sel gris dans un litre d'eau longuement bouillie. On injecte ce liquide par le moyen d'un hock laveur ayant un tube en caoutchouc et une longue aiguille, dans la couche sous-épidermique du malade (face externe de la cuisse). Le hock sera suspendu à une hauteur d'un mètre au-dessus du lit.

Cette injection sera renouvelée deux ou trois fois

dans la journée et chaque fois on pourra injecter 300 à 500 grammes.

Mais la méthode la plus sûre et la plus efficace est l'injection intra-veineuse.

La quantité qui sera alors injectée directement dans une veine sera de un litre et demi à deux litres. Le choix de la veine importe peu, on peut faire la transfusion de sérum aussi bien dans les veines des membres supérieurs que dans celles des membres inférieurs. L'injection étant commode dans la veine saphène, on aurait avantage à la choisir.

M. Hayem dit que la transfusion doit être considérée comme une méthode régulière et non exceptionnelle de traitement.

Cette transfusion peut être faite dès le début de la maladie mais généralement on la fait à la période algide.

L'effet de cette injection intra-veineuse est si remarquable que d'après Hayem « on croit assister à la résurrection du malade ».

Les bains chauds répétés toutes les deux ou trois heures sont très recommandés par M. Hayem et d'autres.

Ces bains chauds (39°-41°) élèvent d'après cet auteur de 1-2 degrés la température du cholérique algide, relève en même temps son pouls, facilite la crise urinaire et font disparaître les crampes.

Il ne faut donc pas hésiter à donner plusieurs bains chauds par jour aux malades. La durée de chaque bain ne doit pas dépasser vingt minutes

et aussitôt le malade retiré du bain, on l'enveloppe dans des couvertures de laine et on met dans son lit des boules chaudes.

En somme, comme nous voyons, tous les moyens qui auront pour résultat de chauffer le cholérique algide doivent être essayés.

CONCLUSION

1. L'histoire du choléra en Perse et les tracés de ses incursions nous démontrent combien ce pays est exposé par sa position géographique (son voisinage avec l'Inde) à être envahi par les invasions cholériques. Ces invasions non seulement sont funestes pour notre pays qui paie chaque fois un tribut fort lourd à ce fléau indien, mais en même temps, elles contribuent à faire pénétrer le choléra en Europe et l'étendre sur presque tout le globe (surtout par le golfe Persique et la mer Caspienne).

2. Les modes de propagation du choléra en Perse sont beaucoup plus nombreux que partout ailleurs. En effet, l'usage de l'eau de boisson, plusieurs fois souillée, coulant à ciel ouvert dans les ruisseaux, servant en même temps aux blanchissages, est une source de dangers indéniable. L'absence des égouts, le non assainissement des villes, l'existence de puits d'aisances perméables et exposés à l'air, l'habitude de déposer parfois des matières fécales et des urines à la surface du sol, faute d'urinoirs et de latrines publiques, sont autant de modes de propagation cholérique particuliers en Perse.

Les ablutions des cadavres, leur dépôt provisoire (amanet), leur transport aux lieux saints, le mode de sépulture tout à fait dangereux, surtout aux époques d'épidémies, contribuent encore à le propager.

Certaines habitudes particulières, par exemple les lavages obligatoires de l'orifice anal et de ses abords après chaque défécation dans des conditions non hygiéniques, permettant la conservation de germes sur les mains et leur pénétration dans le tube digestif ; la coutume de manger dans toutes les pièces, quelquefois à côté du malade, l'ignorance absolue de toute désinfection, etc., expliquent pourquoi les épidémies cholériques sont si meurtrières en Perse.

3^e Il est donc tout à fait nécessaire pour le salut du pays ainsi que pour la défense de nos voisins et de l'humanité tout entière de commencer aussitôt à pratiquer une prophylaxie méthodique et vigoureuse.

La prophylaxie la plus nécessaire chez nous est la prophylaxie urbaine ; il faut tout d'abord établir dans chaque ville un conseil d'hygiène qui s'occupera de leur assainissement ainsi que des désinfections nécessaires.

Il faut surtout assainir l'eau potable. Le captage des sources, l'installation des bassins de filtration (système Puech) et la canalisation dans des conduites à l'abri de l'air et des souillures sont absolument urgentes pour chacune de nos villes.

La création d'égouts, le remplacement des puits

d'aisances perméables par des fosses hygiéniques, l'éloignement d'ordures et de toutes les malpropretés causant la pullulation des mouches sont évidemment nécessaires.

Il faut surtout régler hygiéniquement le pèlerinage et le transport des cadavres pendant les épidémies.

4° La prophylaxie individuelle, la désinfection des selles cholériques et celle des fosses, la filtration de l'eau de boisson (filtres à domicile), la suppression des aliments crus suspects constitue des moyens très importants de salut pendant l'épidémie.

5° Le traitement spécifique (sérothérapie) n'étant pas encore entré dans une phase pratique, il ne faut jamais négliger le traitement usuel actuel ainsi que la vaccination préventive.

Vu :
Le Doyen,
LANDOUZY

Vu :
Le Président de la thèse,
CHANTEMESSE

Vu et permis d'imprimer,
Le Vice-Recteur de l'Académie,
L. LIARD

BIBLIOGRAPHIE

- Abba.* — Pèlerinage musulman à la Mecque, mesure prophylactique contre la peste. *Journal d'Hygiène*, Paris, 1889.
- Abel et Claussen.* — Untersuchungen über die Lebensdauer der choleravibrionen in Fakalien. *Centralbl für Bakt.*, XVII, 1895, p. 77.
- Achard et Beusaude.* — *Presse méd.*, sept. 1896.
- *Soc. méd. des Hôp.*, avril 1897.
 - Séro-diagnostic du choléra asiatique. *Presse méd.*, 26 sept. 1896 et *Soc. méd. des Hôp.*, 23 avril 1897.
- Amblard.* — *Hygiène élémentaire publique et privée*, 1891.
- Arnould.* — L'épuration des eaux urbaines. *Revue d'Hyg. et de Police sanit.*, 1888.
- Villes en général ; voies publiques. *Encyclopédie d'hygiène*, 1890.
 - La stérilisation de l'eau. *Revue d'hyg. et de police sanit.*, 1892.
 - Les enseignements du choléra. *Ibid.*, 1893.
 - Nouveaux éléments d'hygiène, 1907.
- Augier.* — *Pratique de la police sanitaire maritime à l'arrivée* *Ann. d'Hygiène et de Méd. colon.* Paris, 1902. V. 137-150

- Baillière* (G.). — Les maladies évitables. Paris, 1898.
- Bechmann*. — Salubrité urbaine, distribution d'eau. Paris, 1888.
- Beco* (Emil). — Coordination en un seul texte des Conventions sanitaires internationales. Bruxelles, 1903. Hayez, éditeur.
- Belval* (T.). — De l'organisation intern. du service de l'Hyg. publique Rapport et discussion sur la question. Cong. périod.internat. des Sc. méd. C. R., 1875. Bruxelles et Paris, 1876. IV 515-548.
- De l'organisation internat. de l'Hyg. publique Cong. périod. internat. des Sc. méd. C. R., 1879. Amst., 1881, VI, p. 2-90-94.
- L'hygiène internat. J. de Méd. Chir. et Pharmacol. Bruxelles, 1884. LXXIX, 199-209.
- Bensaude*. — Thèse de Paris, 1897.
- Berthe*. — Le choléra à Stettin. Deutsche med. Wochenschr, 1893.
- Berthod* (P). — Les déclarations des maladies contagieuses au Cong. Internat. d'Hyg. J. de Méd. de Paris, 1900, 2^e s. XI, 387.
- Bertillon*. — Etat sanitaire des localités irriguées à l'eau d'égout. Revue d'Hyg. et de Police sanit., 1889.
- Bertin-Saus*. — L'habitation. Paris, 1902.
- Blachstein*. — Contribution à l'étude microbique de l'eau. Ann. de l'Inst. Pasteur, VII, 1893, p. 689.
- Ueber das verhalten des chrysaïdius gegen choleravibrionen. Munich med. Wochenschr, n^{os} 44 et 45, p. 1067 et 1100.
- Blanchard*. — Les animaux parasites introduits par l'eau dans l'organisme. Revue d'Hyg. et de Police, sanit. 1890.

Bliesener. — Beitrag zur Lehre von der sporenbildung bei cholera bacillen. Zeitschr., für hygiene XXXV, 1901, p. 76.

Bordet. — Les leucocytes et les propriétés actives du sérum chez les vaccinés. Ann. de l'Inst. Pasteur, IX, 1895, p. 462.

— Sur le mode d'action des sérums préventifs. Ann. de l'Inst. Pasteur, XII, 1898, p. 856.

Bordier. — La géographie médicale, Paris, 1884.

Borel (F.). — La défense sanitaire du Golfe Persique. Bull. de la Soc. de Méd. sanit. marit., Marseille, 1899, I, août, no 3, 77-81.

— La Défense sanitaire du Golfe Persique et du Chat-el-Arab. Revue d'Hyg., Paris, 1901, XXIII, 492-516.

— Statistique du Lazaret de Camaran. Revue d'Hyg. 1904.

— Choléra et peste dans le pèlerinage musulman. Paris, 1904.

Bossaert. — Étude sur l'agglutination comparée du vibrion cholérique et des microbes voisins par le sérum spécifique et les substances chimiques. Ann. de l'Inst. Pasteur, XII, 1898.

Bourneville. — Utilisation agricole des eaux d'égout de Paris. Chambre des députés. Paris, 1887.

Bouveret. — Etude sur les foyers cholériques de l'Ardèche. Lyon méd. 1885.

Briquet. — Rapport sur les épidémies du choléra. Mémoire de l'Acad. de Méd., 1867.

Brouardel. — Sur le système sanitaire adopté par la Conférence

de Dresde pour établir des mesures communes propres à sauvegarder la santé publique sans apporter d'entraves inutiles aux transactions commerciales et aux mouvements des voyageurs. *Compte rendu. Acad. des Sc., Paris, 1893, CXXI, 933-937.*

Brouardel, Gilbert, Girode. — Tome I. Les maladies microbiennes, 1895.

Bujwoid. — Ein chemische Reaktion für die cholerabacterien. *Zeitschr. für hygiène, 11, 1887, p. 52.*

Buhl. — Henle's und Pfeuffer's *Zeitschr. für rationn. med., 1855.*

Buisme. — Epuration des eaux d'égout par le sulfate ferrique. *Compte rendu de l'Acad. des Sc. 1892.*

Calmette et Rolants. — Valeur désinfectante de l'acide sulfureux. *Revue d'Hyg. et de Police sanit., 1903.*

Celli et Santori. — Il colera in Roma nel 1893.

Chabal. — Filtration des eaux par le sable. *Revue d'Hygiène et de Police sanit., 1902.*

Chantemesse. — L'épidémie du choléra à Constantinople. *Sem. méd., 1894.*

Chantemesse et Borel. — Moustiques et fièvre jaune. *Paris, 1905.*

— Mouches et choléra, 1906.

— Hygiène internationale. *Frontières et Prophylaxie, 1907.*

— Les positions actuelles du choléra. *Bull. méd., 22 janvier 1908.*

Chantemesse et Widal. — Recherches sur le bacille typhique et l'étiologie de la fièvre typhoïde. *Archives de physiol. norm. et pathol. 1887.*

Chautemps. — Hôpitaux d'isolement. Voitures d'ambulances.
Stations de désinfections, 1888.

Colonel J. Lane Notter. — Spread of typhoid fever, dysentery and allied disease among large communities with special reference to military life in tropical and sub-tropical countries, 1904.

Colucci-Pacha (S. Ex.). — De l'hygiène internat. en Egypte.
Cong. int. d'hygiène, 1879. Paris, 1880, II,
91-97.

Conférence sanitaire internationale, procès-verbaux de la
Conf. Sanit. Intern. ouverte à Paris le 27 juillet 1851,
n^{os} 1-48. Paris, 1852, 80.

Conférence sanitaire internationale, rapport sur les questions
du programme relatives à l'origine, à l'endémicité,
à la transmissibilité et à la propagation du choléra,
mai 1866. Constantinople, 1866, 80.

Conférence sanitaire internationale, procès-verbaux de la Conf.
sanit. int. ouverte à Vienne, le 1^{er} juillet 1874.
Vienne, 1874, 40.

Conférence sanitaire internationale de Paris. Rec. des trav.
Comité consult. d'hygiène publique de France. Paris,
1877, VI, 1-73.

Congrès national scientifique, prophylaxie des maladies exotiques. Le Havre, 1887.

Cunningham. — Scientific Memoirs by the med. officers in
the army of India, t. V et VI.

David et Durian. — La désinfection des navires, 1903.

Delabost. — La propreté corporelle : les bains, douches. Paris,
1899.

Deneke. — Ueber ein nene du choleraspirillen ahuliche Spatpitz. Deutsch. med. Wochenschr., 1885, n° 5.

De Giaxa. — Le bacille du choléra dans le sol. Ann. de Micr., II, 1890, n° 5.

De Silva Arnado. — De la Prophylaxie internationale. Revue d'Hyg. Paris, 1882, IV, 769.

— De la prophylaxie internat. Cong. Int. d'hÿg. et de démog. b. r. 1882. Genève, 1883, I, 492-499.

De Valcourt. — Mesures sanitaires adoptées aux Etats-Unis et en France pour combattre la propagation des maladies contagieuses. Revue d'Hyg. Paris, 1890, XII, 1054. Discussion, 1079.

Deyeke. — Elective Nahrboden für cholera bacillus (Deutsch. med. Wochenschr, 1093, n° 37).

Dibdin et Thudichun. — The Scientific basis of sewage treatment (J. of the Sanitary. Institute, 1898).

Dieudonne. — Zusammenlassende untersicht über die in dem litzten zwie jahren Gefundenen choleraæhulichen vibrationen (Centralbl. für Bakt., XVI, 1894, p. 363).

Diverneresse. — Aseptisation des terres contaminées (Revue d'Hyg. et de Pol. Sanit, 1892).

Dowdeswell. — Note sur les flagella du microbe du choléra (Ann. de microb., II, 1890, n° 10).

Doyen. — Recherches anatomiques et expérimentales sur le choléra épidémique (Arch. de physiol., 1885).

Drasche. — Wien med. Wochenschr, 1883.

Drouineau. — Du contrôle et de la réglementation de la désinfection publique (Revue d'Hyg. et de Pol. Sanit., 1893).

Dubreuilh. — De la broncho-pneumonie cholérique. Thèse de Paris, 1885.

Duchaussoy. — Essai pratique sur l'absorption des médicaments dans le choléra. Paris, 1854.

Duchemin. — La défense sanitaire de Constantinople. Caducée, Paris, 1902, II, 301-303.

Duclaux. — Action de l'eau sur les bactéries pathogènes (Paris, 1890).

— Filtration des eaux de fleuve (Paris, 1891).

Du Mesnil. — L'habitation du pauvre, 1898.

Dunbar. — Traitement des eaux-vannes par la filtration biologique (Deutsch Viertelj. f. off. Gesundh., 1899-1900).

Durand-Claye. — Hydraulique agricole et génie rural, 1892.

— Les travaux d'assainissement de Dantzig, Berlin, Breslau. Revue d'hyg. et de Pol. sanit., 1881.

Durasnel (A.-A.). — La défense de l'Europe contre l'invasion des épidémies indiennes par voies maritimes. Thèse de doct., Lille, 1899.

Elsner. — Zur Plattendiagnose der choleravibrio. Arch. für Hygiene, XXI, 1894, p. 123.

Engels. — Ueber die Vervendbarkeit des chrysoïdium bei der choleradiagnose. Centralbl., für Bakt., XXI, 1897, p. 81.

Fauvel. — Acad. des Sc., 1883 et Comité consult. d'hyg., t. XII, 1883.

Fermi et Salto. — Sur l'immunité à l'égard du choléra. Ann. d'Igiene spr. VI, p. 1.

Ferran. — Sur la prophylaxie du choléra au moyen d'injection hypodermique de cultures pures de bacilles virgules. C. R. de l'Acad. des Sc. Cl., 1884.

- Sur l'action pathogène et prophylactique de bacilles virgules. C. R. de l'Acad. des Sc., 1885, C. P., 959.

Finckler et Prior. — Forschungen über cholera-bacterien, Bonn, 1885.

Fokker. — Deutsche med. Wochenschr, 1892.

Friedrich. — Vergleichende Untersuchungen über der vibrio cholera asiatica mit besonderer Brucksichtigung der diagnostischen Merkmale der selben, Arb. aus dem Kaisert Gesundheitsamte, VIII, 1892, p. 87.

Gaffky. — Le choléra à Hambourg. Arbeiten ans dem Kaiserlichen Gesundheitsamte, X, 1894.

Gameleia. — Recherches expérimentales sur les poisons du choléra. Arch. de méd. expér., IV, 1892, p. 82.

- Vibrio Metschnikow et ses rapports avec le microbe du choléra asiatique. Ann. de l'Inst. Pasteur, II, 1888, n° 19.

Guyon. — Influence de la dessication sur le bacille du choléra. Arch. de méd. expér., IV, 1892, p. 82.

Haan et C. Huysse. — Centralbl. für Bakt, XV, p. 268.

Haffkine. — Inoculation de vaccins anticholériques à l'homme. C. R. de l'Acad. des Sc., juillet 1892.

- Le choléra asiatique chez le cobaye Soc. de Biol., 9 juill. 1892.

- A lecture on vaccination against cholera. London, 1895.

- Enticholerae inoculation in India. The Indian med. Gaz. 1895, n° 1.

Hanot et Gilbert. — Arch. de physiol., 1886.

Héricourt. — Les bacilles courbes des eaux. Revue d'Hyg.,

VIII, 1895, p. 6 et 279 et germes des bacilles courbes dans l'air. Ibid., p. 279.

Hill. — Antiseptics in food. The public Health, 1899.

Humber. — The water supply of Citys and Thawns. Sanitary publications of the Sanitary Publishing Co, 1894.

Ivanoff. — Ueber eine neue cholerahuliche vibrionenart. Zeitschr für hygiene XV. 1893, p. 434.

Kabrhel. — Ueber Finwirkung Kunstlichen Magensaftes auf pathogene Mikroorganismen. Arch. für hygiene X, 1890.

Kelsch. — Considération sur l'étiologie du choléra. Rev. Hyg., 1889.

Kerne. — Traitement des ordures ménagères. Rev. Hyg., 1902.

Kinnicutt. — L'épuration des eaux d'égout. Revue scientifique, 1902.

Klebs. — Die Biologie der cholera vibrionen. Allgem. Wien. med. Zeit., 1887.

Klebs et Ceci. — Ueber cholera asiatica nach Beobachtungen in Genna. Correspondenzbl, für Schweizer Aertz, 1884.

Klein. — British med. Journal, 1893.

Klempner. — Berlin. Klin. Wochenschr, 1892.

Koch (R.). Conferenz zur Erurtrung der cholerafrage. Berlin. 1884.

— Deutsche med., Wochenschr. 1884, n° 45.

— Le choléra et la filtration de l'eau. Zeitschr. für hyg. und Inf. Krank, t. XIV, 1893.

— Fortschr. der med. 1884, p. 151.

Kranhals. — Zur Kernitniss der Wachsthunsder Kommaba-

cillen auf Kartaffeln. Centralbl. für Bakt. XIII, 1893, p. 33.

Lagneau. (G.). — Conseil d'hyg. publique et de salubrité du département de la Seine. Rapport sur les maladies épidémiques observées en 1891 et 1892. Paris (n. a.) 4^o 4 p.

Laveran. — Art. choléra, in Dict. encycl. des Sc, méd.

Langlais (Jean-Paul). — Précis d'hygiène publique et privée, 1904.

Lazer (H.). — Zeitschr. für hygiene, X, p. 513.

Lazarus. — Ueber autoxische wirksamkeit des Blutserums choleragehilter Berlin. Klin. Wochenschr, 1892. p. 970.

Legrand. — Prophylaxie sanitaire du choléra, Paris, 1890.

Lemière (G.). — La loi sur la protection de la santé publique. La déclaration obligatoire des maladies contagieuses. Bull. Synd. méd. du Nord et du Pas-de-Calais, Lille, 1902, IV, 257-267,

Lewis. — The Lancet, 20 sept. 1884.

Macé (E.). — Traité pratique de bactériologie, 1904.

Mahé. — Recherches sur l'origine du choléra d'Egypte en 1883. Recueil travaux du Comité consult. d'hyg., t. XIII, 1884.

Malmejac. — L'eau dans l'alimentation, 1902.

Martin. — Stérilisation des eaux par la chaleur. Rev. d'Hyg. et de Pol. sanit., 1892.

Masson. — Cabinets d'aisances pour habitation privée. Rev. d'Hyg. et de Pol. sanit., 1902.

Mendez (R.). — Les gouvernements et la santé publique. Cong. Intern. d'hyg. et de démog. C. R., 1894. Budapest, 1896, VIII, p. 5, 498-505.

Metschnikoff. — Recherches sur le choléra et les vibrions ;
1^{er} Mém. sur la propriété préventive du sang humain
vis-à-vis du vibron de Koch. Ann. de l'Inst. Pasteur,
1893, VII, p. 403.

— Recherches sur le choléra et les vibrions ; 4^e Mém.
sur l'immunité et la réceptivité vis-à-vis du choléra
intestinal. Ann. de l'Inst. Pasteur, VIII, 1894,
p. 529.

— 3^e Mém. sur le choléra. Ann. de l'Inst. Pasteur,
1894.

— Etudes sur l'immunité, sur la destruction extra-cel-
lulaire des bactéries dans l'organisme. Ann. de l'Inst.
Pasteur, IX, 1895, p. 433.

— L'Immunité dans les maladies infectieuses, 1901.

Miller. — Deutsch. med. Wochenschr., 1894, nos 36 et 46.

— Kommaformig Bacillen an den Mundhohle. Deutsch
med. Wochenschr., 1885, n° 3.

Netter. — Recherches bactériologiques sur des cas de choléra
et diarrhée cholériforme. Bull. de la Société méd. des
Hôp., 1894.

— Origine hydrique du choléra. Sem. méd., 1^{er} j. 1896.

Nauhauss. — Ueber die Geissehn an den Bacillen der Asiati-
chen cholera. Centrabl. für Bakt., 1889.

Nicatti et Rietsche. — Recherches sur le choléra. Arch. de
Physiol., 1885 et Rev. de Méd., 1885.

Nicolle et Morax. — Technique de coloration des cils. Ann.
de l'Inst. Pasteur, IV, 1893, p. 559.

Nocht. — Epuration des eaux-vannes. Revue d'Hyg. et de Pol.
sanit., 1899.

- Oddo.* — Etude clinique sur la période de réaction du choléra.
Thèse de Paris, 1886.
- Panayatatou.* — Organisation du service sanit. marit. et quarantenaire d'Egypte. Arch. orient. de Méd. et de Chir.
Paris, 1900. II 155-159.
- Parkes.* — On urine. London, 1860.
- Paschayan.* — Les foyers d'infection de la Perse. Arch. orient. de Méd. et de Chir. Paris, 1900.
— Ibid. Paris, 1901. III 171-173.
- Pasquale.* — Ricerbe batteriologiche sul cholera à Massand.
Giornale med. R. Esecrito, 1891.
- Paulovski et Buchstab.* — Zur immunitats frage und Blut erumtherapie gegen cholera infection I II III.
Deutsch. Med. wochenschr., 1893, p. 516-640 et 739.
- Pestana et Bettencourt.* — Bakteriologisch untersuchungen über die Lissabauer Epidemie non, 1894. Centralbl. für Bakt., 1894, p. 633.
- Petri.* — Untersuchungen über die durch das wochsthum der cholera bakterien entstehenden chemischen Unsetzungen. Arb. aus dem Kaizert Gesumheitsamte, VI, 1890, p. 374.
- Pfeiffer.* — Weiter untersuchungen uber das wesen der cholera immunitæt und über spesifisch baktericide Process. Zeitschr für hygiene, XVIII, 1894, p. 1. Id. Zur Differentialdiagnose der Vibrionen der cholera asiatica nut hulfе der Immunisierung. Ibid, XIX, 1895, p. 75.
— Zeitschr für hygiene, XI, 1892, p. 408.

- Studien zur choleraëtiologie. Zeitschr. für hygiene, XVI, 1894, p. 268.
- Pfeiffer et Issaëff.* — Ueber die specifische Bedeutung der choleraimmunität (Zeitschr. für hygiene, XVII, 1894, p. 355).
- *Deutsch. med. Wochenschr.*, 1894.
- Pfeiffer et Kolle.* — Weitere untersuchungen über die specifische immunitätsreaktion der Koleravibrionen im Tierkörper und reasenglose. Centralbl. für Bakt. XX, 1896, p. 129.
- Pauchet.* — C. R. de l'Acad. des Sc., 17 novembre 1884.
- Pipadakis (A.).* — Hygiène publique locale et interne With. ap. de Laveran. Bull. acad. med. 1901, 3 s. XLV 123-127.
- Proust.* — Comité consult. d'hygiène, t. XXII.
- Essai sur l'hygiène internationale, ses applications contre la peste, la fièvre jaune et le choléra asiatique, 1873.
- Choléra, Etiologie et Prophylaxie, 1883.
- Rapport sur la conf. sanit. intern. de Paris, 1894 (Imprim. nation.).
- La défense de l'Europe contre le choléra. Paris, 1892.
- Proust, Netter, Thoinot.* — Le choléra de 1892 en Seine-et-Oise. Revue d'hyg., 1893.
- Proust.* — En collaboration avec Netter et Bourges. Traité d'Hygiène. Paris, 1902. Masson et C^{ie}, éditeurs.
- Rapport sur les mesures à prendre en Orient pour prévenir de nouvelles invasions de choléra en Europe, août 1866. Constantinople, 1866, in-4°.
- Ransom.* — Cholera gift und cholera antitoxine. Deutsch.

med. Wochenschr., 18 juill. 1895. — Sem. méd.,
24 juillet 1895.

Rapport sur la marche et les effets du choléra morbus dans
Paris et les communes rurales du département de la
Seine. Paris, Imprimerie royale, 1834.

Rapport de MM. Brouardel, Proust, Thoinot. Comité con-
sult. d'hyg. pub. Annexe du t. XXII.

Raymondaud (E.). — La Prophylaxie générale des grandes
épidémies. Limoges, V.-H. Du Courtieux, 1886,
in-8°, 15 p.

Reincke. — Ein fall von todlicher Laboratoriums cholera.
Deutsch. med. wochenschr., 1894, n° 41.

Roux (G.). — Action microbicide du bouillon de touraillon sur
le bacille du choléra asiatique. Sem. méd., 1890,
n° 31.

Ruite et Enoch. — Fund des Bacilles Frukler Prior bei einer
unter profusen Durchfallen gestorbenen Fran. Deutsch.
med. wochenschr., 1894, n° 40.

Rumpel. — Die Hamburger choleraerkrankungen im Sum-
mer. Berlin Klin. wochenschr., 1894.)

Sanarelli. — Les vibrions intestinaux et la pathogénie du cho-
léra. Ann. de l'Inst. Pasteur, IX, 1895.

— Vibrions des eaux et l'Étiologie du choléra. Ann. de
l'Inst. Pasteur, VII, 1893, p. 693.

Santoliquido. — Rapport à la Conf. sanit. internat. Paris 1903
(Imprimerie nationale).

Sawtchenko. — Die Beziehung der Flieger zur Verbreitung
der cholera. Centralbl. für Bakt. XII, 1892, p. 893.

Schottebius. — Zur mikroskopische Nacheweiss von cholera

bacillen in dejection. Deutsche med. wochenschr., 1885, n° 14.

Schultz. — Zur Kenntniss der Einwirkung des Menschlichen Magensekrets auf cholera vibrionen. Centralbl. für Bakt XXX, 1901, p. 785.

Sebillier. — Diagnose der cholerabacillen mittelst agarplatten. Deutsch. med. wochenschr., 1893, p. 640.

Simon. — Report of the last epidemics... Impure water, London, 1856.

Simpson. — Observation on Asiatica cholera. London, 1849.

Strauss, Roux, Nocard. — Recherches anatomiques et expérimentales sur le choléra observé en 1884 en Egypte. Arch. de physiol., 1884.

Tholozan. — Du choléra dans l'Inde depuis le xvi^e siècle jusqu'à la fin du xviii^e siècle. Gaz. méd., 1868.

Thoinot. — Le choléra de 1884 : Origine, marche, étiologie générale. Paris, 1886.

— Choléra asiatique. Traité de Médecine et de Thérapeutique, publié en fascicule sous la direction de P. Brouardel et A. Gilbert : Maladies exotiques, 1906.

Thoinot et Dubief (H.). — Rapport à M. le Préfet de police sur le choléra de 1892 dans le département de la Seine : et pour l'ensemble de l'épidémie de 1892 en France : Recueil des travaux du Comité consult. d'hygiène. (Annexe du t. XXII. Ann. de l'Hyg., 1894, t. XXX, p. 126).

Torel. — Défense de la Méditerranée contre le pèlerinage de la Mecque. Organisation sanitaire du Maroc. Arch. de méd. nav. Paris, 1902, t. XXVIII, 1905-209).

Trolard. — De la prophylaxie des maladies exotiques importantes et transmissibles, 1891.

Uffelmann. — Berlin. Klin. Wochenschr., 1892.

Van Ermenghem. — Recherches sur les bacilles du choléra asiatique. Bruxelles, 1885.

Villieu. — Note sur la fonction et sur le rôle des ptomaïnes dans le choléra. C. R. de l'Acad. des Sc., 12 janvier 1885.

Voy Voges. — Die cholera Immunitæt. Centralbl. für Bakt. XIX, 1896, p. 325-395-444.

Wesbrook. — Contribution à l'étude des toxines du choléra. Ann. de l'Inst. Pasteur, III, 1894, p. 318.

Winter et Lesage. — Contribution à l'étude du poison cholérique. Bull. méd., 1890, p. 328.

Zabolotny. — Infektions und immunisierungs Versuche am Ziesel *Spermophilus guttatus* gegen den cholera-vibrio. Centralbl. für Bakt., XV, 1894, p. 150.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	13
CHAPITRE I. — <i>Histoire du choléra en Perse</i>	18
CHAPITRE II. — <i>Le choléra au point de vue bactériolo-</i> <i>gique</i>	30
Caractère morphologique du vibrion du choléra.....	32
Culture.....	34
Coloration.....	36
Réaction.....	36
Vitalité.....	37
Toxine.....	38
Inoculation expérimentale.....	39
Action de la toxine sur les animaux.....	41
CHAPITRE III. — <i>Dissémination dans la même ville.</i> <i>Propagation d'une ville à l'autre et transmis-</i> <i>sion à de très longues distances</i>	42
I. — Dissémination et propagation du choléra dans la même ville.....	46
II. — Propagation du choléra d'une ville à l'au- tre.....	74
III. — Transmission et propagation du choléra à de très grandes distances.....	77
CHAPITRE IV. — Etiologie, pathologie et symptomato- logie du choléra.....	91
CHAPITRE V. — Prophylaxie du choléra en Perse.....	106
1° Prophylaxie internationale.....	106
2° Prophylaxie nationale.....	107
3° Prophylaxie urbaine.....	111
I. — Assainissement d'une ville.....	111

II. — Eau potable.....	131
III. — Désinfection.....	140
IV. — Transport des cadavres. Sépultures et cimetières.....	143
4° Prophylaxie individuelle.....	147
CHAPITRE VI. — <i>Traitement du choléra</i>	155
I. — Immunisation.....	155
Vaccination préventive.....	156
II. — Sérothérapie.....	159
CONCLUSION.....	167
BIBLIOGRAPHIE.....	170
TABLE DES MATIÈRES.....	186

